



TUGAS AKHIR - RC14-1510

**OPTIMASI *SITE LAYOUT* MENGGUNAKAN
MULTI-OBJECTIVES FUNCTION PADA PROYEK
PEMBANGUNAN TRANSMART RUNGKUT
SURABAYA**

HANDI DESTIANNO ADHIKA
NRP. 3112 100 124

Dosen Pembimbing
Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - RC14-1510

**OPTIMASI *SITE LAYOUT* MENGGUNAKAN
MULTI-OBJECTIVES FUNCTION PADA PROYEK
PEMBANGUNAN TRANSMART RUNGKUT
SURABAYA**

HANDI DESTIANNO ADHIKA
NRP. 3112 100 124

Dosen Pembimbing
Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - RC14-1510

**SITE LAYOUT OPTIMIZATION USING
MULTI-OBJECTIVES FUNCTION IN TRANSMART
RUNKUT SURABAYA PROJECT**

HANDI DESTIANNO ADHIKA
NRP. 3112 100 124

Supervisor
Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

**OPTIMASI SITE LAYOUT MENGGUNAKAN
MULTI-OBJECTIVES FUNCTION PADA PROYEK
PEMBANGUNAN TRANSMART RUNGKUT
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Manajemen Konstruksi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

HANDI DESTIANNO ADHIKA

NRP. 35010100474

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir.

Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

(Pembimbing)

**SURABAYA
JANUARI, 2017**

OPTIMASI SITE LAYOUT MENGGUNAKAN MULTI-OBJECTIVES FUNCTION PADA PROYEK PEMBANGUNAN TRANSMART RUNGKUT SURABAYA

Nama : Handi Destianno Adhika
NRP : 3112100124
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

Abstrak

Proyek konstruksi bangunan selalu diikuti dengan pembangunan fasilitas-fasilitas pendukung sementara di sekitarnya yang berguna sebagai penunjang jalannya proyek konstruksi. Seringkali perencanaan penempatan fasilitas pendukung tersebut belum direncanakan secara optimal, sehingga perlu dilakukan optimasi site layout dengan mengatur letak fasilitas pendukung sementara yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan keselamatan kerja secara efisien.

Pada penelitian ini site layout akan dioptimasi menggunakan multi-objectives function dengan fungsi objektif yang ingin dicapai adalah Traveling Distance (TD) dan Safety Index (SI) yang minimum. Perhitungan optimasi pada Tugas Akhir ini akan dilakukan dengan membuat beberapa alternatif perpindahan fasilitas dengan cara memindahkan fasilitas satu ke fasilitas lainnya dengan tetap memperhatikan luasan masing-masing fasilitas.

Proyek yang digunakan sebagai objek penelitian adalah Proyek Pembangunan Transmart Rungkut Surabaya yang memiliki tinggi 4 lantai dan terletak di Jl. Raya Kali Rungkut No.25.

Dari 15 alternatif perpindahan, didapatkan dari hasil plot pada diagram bahwa alternatif yang paling optimum adalah

Alternatif 9 dan Alternatif 12. Dari perhitungan Traveling Distance diperoleh bahwa hasil TD paling minimum yaitu ada Alternatif 9 sebesar 58.409,5 meter atau mengalami penurunan nilai TD sebesar 10,10% bila dibandingkan dengan kondisi asli. Sedangkan dari hasil perhitungan Safety Index diperoleh bahwa hasil SI paling minimum yaitu pada Alternatif 12 sebesar 2314,69 atau mengalami penurunan nilai SI sebesar 9,01% bila dibandingkan dengan kondisi asli. Sedangkan untuk menentukan Alternatif yang paling optimum digunakan pembobotan, dengan nilai 30% Traveling Distance dan 70% Safety Index. Dari hasil perhitungan pembobotan didapat nilai Alternatif 9 sebesar 8,26% dan Alternatif 12 sebesar 7,40%. Nilai pembobotan paling besar artinya paling optimum, sehingga Alternatif 9 dipilih sebagai alternatif yang paling optimum.

Kata kunci : Optimasi, Site Layout, Multi-Objectives Function, Traveling Distance, Safety Index

SITE LAYOUT OPTIMIZATION USING MULTI-OBJECTIVES FUNCTION IN TRANSMART RUNGKUT SURABAYA PROJECT

Name : Handi Destianno Adhika
Student Number : 3112100124
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Supervisor : Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT.

Abstract

Building construction project is always followed by establishing temporary supporting facilities around the project which are useful as a way of supporting construction projects. But we often discover that in planning the placement of the support facilities has not been planned optimally. So we need to optimize the site layout by adjusting the temporary supporting facilities that are expected to improve productivity and working safety efficiently.

In this research the site layout will be optimized using multi-objectives function with the objective function is to achieve minimum value of Traveling Distance and Safety Index. Optimization calculations in this final project will be done by creating some alternatives displacement of the facility by moving the facility to other facilities regarding the extent of each of the facilities.

The project, which is used as an object of research is the development project Transmart Rungkut Surabaya, which has four floors high and is located at Jl. Raya Kali Rungkut 25.

From 15 displacement alternatives, obtained from the plot of diagram that the most optimum alternative is Alternative 9 and 12. The Traveling Distance calculation shows that the minimum TD result is alternatives 9 amounted to 58409.5 Meter or impaired by 10,10% when compared to TD of the original condition. While

the results of the Safety Index calculation shows that the results of the minimum SI is alternative 12 amounted to 2314.69 or impaired 9.01% when compared to SI of the original condition. As for determining the most optimum use alternative weighting, with a value of 30% Traveling Distance and 70% Safety Index. From the calculation of weighted grades obtained Alternative 9 by 8.26% and Alternative 12 amounted to 7.40%. Greatest weighting value means the most optimum, thus Alternative 9 chosen as the most optimum alternative.

Keywords : Optimization, Site Layout, Multi-Objectives Function, Traveling Distance, Safety Index

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan Kakak, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Cahyono Bintang Nurcahyo, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh dosen pengajar Teknik Sipil ITS atas waktu dan ilmu-ilmu yang berguna bagi penulis.
4. Keluarga besar Teknik Sipil ITS, khususnya teman-teman angkatan 2012 yang telah banyak memberikan semangat, bantuan dan motivasi selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun pada Tugas Akhir akhir ini. Terima kasih.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Abstrak	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Perencanaan <i>Site Layout</i>	5
2.2. <i>Equal Site Layout</i>	5
2.3. Pertimbangan Tata Letak <i>Site Layout</i>	6
2.4. Tipe-Tipe dan Jenis Fasilitas	7
2.5. Masalah Pada Perencanaan <i>Site Layout</i>	8
2.6. <i>Traveling Distance (TD)</i>	8
2.7. <i>Safety Index (SI)</i>	9
2.8. <i>Multi Objectives Function</i>	10
2.9. Optimasi Perencanaan <i>Site Layout</i>	10
2.10. Penelitian Terdahulu	10
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 13
3.1. Konsep Penelitian	13
3.2. Survey Lokasi dan Identifikasi Fasilitas	13
3.3. Pengumpulan Data.....	13
3.4. Identifikasi Tingkat Keamanan (<i>Safety Index</i>).....	15

3.5.	Analisis Optimasi <i>Site Layout</i>	17
3.6.	Penentuan <i>Site Layout</i> Optimum.....	18
3.7	Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir.....	20
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Survey dan Pengumpulan Data	21
4.2	<i>Traveling Distance</i> dan <i>Safety Index</i>	25
	4.2.1 Perhitungan <i>Traveling Distance</i>	26
	4.2.2 Perhitungan <i>Safety Index</i>	32
4.3	Diagram Hubungan TD dan SI	37
4.4	Pemilihan <i>Site Layout</i> Optimum	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA.....	45
	LAMPIRAN	
	LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR	
	BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Contoh <i>Site Layout</i>	14
Gambar 3.2	Contoh Diagram Hubungan TD dan SI.....	19
Gambar 3.3	Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir.....	20
Gambar 4.1	Site Layout Eksisting	25
Gambar 4.2	Diagram Hubungan TD dan SI	38
Gambar 4.3	Bentuk Site Layout Paling Optimum	41

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis <i>Temporary Facilities</i>	7
Tabel 2.2 Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 3.1 Contoh Jarak Antar Fasilitas (meter).....	14
Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Frekuensi Perjalanan Pekerja (kali/hari).....	15
Tabel 3.3 Contoh Klasifikasi <i>Safety Index</i>	16
Tabel 3.4 Contoh <i>Safety Index</i> Antar Fasilitas	17
Tabel 4.1 Fasilitas-Fasilitas Proyek.....	21
Tabel 4.2 Jarak Antar Fasilitas Pendukung (meter).....	22
Tabel 4.3 Frekuensi Perjalanan Pekerja (1 hari).....	23
Tabel 4.4 Kriteria Nilai <i>Safety</i>	23
Tabel 4.5 Nilai <i>Safety</i> Antar Fasilitas.....	24
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan <i>Traveling Distance</i>	32
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Safety Index</i>	37
Tabel 4.8 Perhitungan TD dan SI Paling Optimal.....	39

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Zona Bahaya Proyek
Lampiran 2	Alternatif-Alternatif Perpindahan Fasilitas
Lampiran 3	Perhitungan <i>Nilai Safety</i>
Lampiran 4	Site Layout Alternatif 0 (Asli)
Lampiran 5	Site Layout Alternatif 1
Lampiran 6	Site Layout Alternatif 2
Lampiran 7	Site Layout Alternatif 3
Lampiran 8	Site Layout Alternatif 4
Lampiran 9	Site Layout Alternatif 5
Lampiran 10	Site Layout Alternatif 6
Lampiran 11	Site Layout Alternatif 7
Lampiran 12	Site Layout Alternatif 8
Lampiran 13	Site Layout Alternatif 9
Lampiran 14	Site Layout Alternatif 10
Lampiran 15	Site Layout Alternatif 11
Lampiran 16	Site Layout Alternatif 12
Lampiran 17	Site Layout Alternatif 13
Lampiran 18	Site Layout Alternatif 14
Lampiran 19	Site Layout Alternatif 15
Lampiran 20	Traveling Distance Alternatif 0 (Asli)
Lampiran 21	Traveling Distance Alternatif 1
Lampiran 22	Traveling Distance Alternatif 2
Lampiran 23	Traveling Distance Alternatif 3
Lampiran 24	Traveling Distance Alternatif 4
Lampiran 25	Traveling Distance Alternatif 5
Lampiran 26	Traveling Distance Alternatif 6
Lampiran 27	Traveling Distance Alternatif 7
Lampiran 28	Traveling Distance Alternatif 8
Lampiran 29	Traveling Distance Alternatif 9

Lampiran 30	Traveling Distance Alternatif 10
Lampiran 31	Traveling Distance Alternatif 11
Lampiran 32	Traveling Distance Alternatif 12
Lampiran 33	Traveling Distance Alternatif 13
Lampiran 34	Traveling Distance Alternatif 14
Lampiran 35	Traveling Distance Alternatif 15
Lampiran 36	Safety Index Alternatif 0 (Asli)
Lampiran 37	Safety Index Alternatif 1
Lampiran 38	Safety Index Alternatif 2
Lampiran 39	Safety Index Alternatif 3
Lampiran 40	Safety Index Alternatif 4
Lampiran 41	Safety Index Alternatif 5
Lampiran 42	Safety Index Alternatif 6
Lampiran 43	Safety Index Alternatif 7
Lampiran 44	Safety Index Alternatif 8
Lampiran 45	Safety Index Alternatif 9
Lampiran 46	Safety Index Alternatif 10
Lampiran 47	Safety Index Alternatif 11
Lampiran 48	Safety Index Alternatif 12
Lampiran 49	Safety Index Alternatif 13
Lampiran 50	Safety Index Alternatif 14
Lampiran 51	Safety Index Alternatif 15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi yang sangat pesat membuat persaingan pada dunia konstruksi menuntut perusahaan-perusahaan kontraktor untuk melakukan efisiensi di berbagai aspek produksi. Masih banyak perusahaan kontraktor yang belum memperhatikan beberapa faktor yang sebenarnya memiliki potensi untuk dioptimalkan sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih efisien. Salah satu yang dapat dilakukan perusahaan kontraktor untuk mengoptimalkan kinerja di lapangan yaitu dengan cara mengoptimalkan tata letak fasilitas pada proyek. Sehingga pelaksanaan pekerjaan proyek dapat lebih efisien, hemat waktu, produktivitas meningkat, dan hasil kerja yang optimal.

Optimasi *site layout* (tata letak) sendiri merupakan suatu tahapan dalam perencanaan fasilitas pendukung proyek yang bertujuan untuk mendapatkan tata letak yang efisien dan efektif sehingga hasil kerja menjadi optimal. Perencanaan *site layout* meliputi identifikasi fasilitas-fasilitas pendukung pekerjaan pada proyek, menentukan ukuran dan bentuk fasilitas-fasilitas tersebut pada lokasi yang tersedia (Tommelein, dkk, 1991). Tata letak fasilitas pendukung tersebut memiliki dampak yang sangat penting bagi proses pengerjaan proyek karena mencakup waktu pekerjaan dan biaya proyek. Setiap proyek tentunya memiliki luas lahan yang berbeda-beda serta memerlukan fasilitas yang berbeda pula dalam pelaksanaan proyek (Yeh, 1995)

Perencanaan *site layout* sendiri dibagi menjadi dua, yaitu *equal site layout* dan *unequal site layout*. *Equal site layout* adalah kondisi dimana jumlah lokasi yang tersedia pada area proyek sama dengan jumlah lokasi yang dibutuhkan untuk penempatan fasilitas proyek yang ada, sedangkan *unequal site layout* merupakan kondisi dimana jumlah lokasi yang tersedia lebih banyak daripada

jumlah lokasi yang dibutuhkan untuk penempatan fasilitas yang ada di proyek.

Pada Tugas Akhir ini, perencanaan *site layout* akan mempertimbangkan jarak tempuh yang dilalui pekerja antar fasilitas pendukung proyek (*traveling distance*) dan juga keamanan dan keselamatan pekerja di lapangan (*safety index*). Jarak tempuh ini merupakan jarak kumulatif pekerja yang bergerak dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya setiap harinya. Sedangkan keamanan dan keselamatan perlu dipertimbangkan juga dalam merencanakan *site layout* untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dalam pengerjaan proyek. Karena penempatan fasilitas pendukung yang salah dapat berakibat fatal apabila keselamatan dan keamanan pekerja tidak dipertimbangkan.

Proyek pembangunan Transmart Rungkut yang berlokasi di Jl. Kali Rungkut, Surabaya merupakan gedung dengan ketinggian 4 lantai. Proyek yang dikerjakan dengan kontraktor PT. PP (Persero) Tbk. ini memiliki lahan proyek yang tergolong sempit namun dengan fasilitas-fasilitas penunjang yang cukup banyak. Penempatan fasilitas-fasilitas tersebut masih belum maksimal melihat dari kondisi di lapangan, dengan frekuensi pergerakan pekerja yang tinggi di beberapa fasilitas, yang berpengaruh pada produktivitas pekerja dan juga efisiensinya. Selain itu dilihat dari keselamatan para pekerjanya, proyek ini memiliki 1 buah *Tower Crane*, genset listrik, dan juga gudang penyimpanan BBM yang dapat menimbulkan bahaya bagi para pekerja di proyek tersebut. Ketidakteraturan ini dapat diantisipasi dengan mengukur seberapa besar tingkat bahaya (*safety index*) berdasarkan *layout* awal yang ada. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan dalam pengaturan *site layout* berdasarkan *traveling distance* dan *safety index* pada proyek ini.

Pengoptimalan *site layout* ini diharapkan dapat memberikan beberapa alternatif tata letak yang optimal dengan cara mengatur fasilitas-fasilitas pendukung proyek. Hal ini tentunya menjadi masukan yang positif bagi kontraktor terkait dalam pengerjaan proyek Transmart Rungkut Surabaya ini.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana bentuk *site facilities layout* yang paling optimal berdasarkan *Traveling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) pada Proyek Pembangunan Transmart Rungkut Surabaya ?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah mendapatkan bentuk *site facilities layout* yang paling optimal berdasarkan *Traveling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) pada Proyek Pembangunan Transmart Rungkut Surabaya.

1.4. Batasan Masalah

Agar tercapai tujuan yang diinginkan, maka dalam analisis ini dilakukan pembatasan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bentuk site layout dalam proyek ini diasumsikan menggunakan *Equal Site Layout*.
2. Optimasi dilakukan dengan meminimumkan *Traveling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI).
3. Optimasi *Traveling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) proyek tersebut digunakan beberapa alternatif perpindahan fasilitas sesuai dengan fasilitas yang berada di lapangan.
4. Frekuensi perjalanan pekerja yang ditinjau adalah frekuensi perjalanan pekerja yang didapat dari pengamatan langsung selama 1 minggu dan wawancara dengan kontraktor pelaksana.
5. Frekuensi perjalanan pekerja dari fasilitas A ke B diasumsikan sama dengan frekuensi dari B ke A.

1.5. Manfaat

Manfaat penelitian ini yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah memperluas wawasan pada bidang manajemen konstruksi tentang proses optimasi khususnya optimasi *site layout*, dan hasil dari optimasi ini dapat meningkatkan efisiensi dan

efektifitas kerja dalam proyek yang bersangkutan. Serta dapat menjadi masukan untuk kontraktor terkait mengenai *Site Layout* yang paling optimal untuk proyek Transmart Rungkut Surabaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perencanaan *Site Layout*

Perencanaan *site layout* terdiri dari beberapa hal yaitu : mengidentifikasi fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan selama proses konstruksi proyek, menentukan ukuran dan bentuk, dan menentukan posisi dari tiap-tiap fasilitas di lahan proyek konstruksi (Tommelein, 1992). Seringkali perencanaan *site layout* diabaikan, meskipun ruang pada lahan proyek konstruksi sangat penting. Perencanaan *site layout* memiliki peranan yang penting untuk meningkatkan operasional proyek yang aman dan efisien, meminimalkan waktu tempuh, mengurangi *material handling* dan mengurangi halangan dalam pergerakan material dan peralatan terutama pada proyek-proyek besar (Hegazy dan Elbeltagi, 1999). Selain itu, masalah dalam perencanaan *site layout* menjadi lebih sulit jika kurangnya ruang yang tersedia pada lahan proyek konstruksi atau lahan proyek konstruksi yang sangat luas, sehingga jarak tempuh antar fasilitas menjadi lebih panjang (Li dan Love, 1998). Tujuan dari perencanaan *site layout* adalah untuk mencari lokasi yang tepat untuk penempatan fasilitas-fasilitas sementara pada proyek konstruksi.

2.2. *Equal Site Layout*

Perencanaan *site layout* sendiri dibagi menjadi dua jenis, yaitu *unequal site layout* dan *equal site layout*. *Unequal site layout* adalah kondisi dimana jumlah lokasi yang tersedia pada area proyek lebih banyak dari jumlah lokasi yang dibutuhkan untuk penempatan fasilitas yang ada diproyek. Dalam kata lain lokasi proyek luas sehingga fasilitas proyek dapat dipindah ke lokasi lain dengan mempertimbangkan beberapa hal.

Selanjutnya dalam arti yang sebenarnya, *equal* memiliki arti yaitu sama. Jika dalam suatu proyek konstruksi jumlah fasilitas sama dengan jumlah lahan yang tersedia pada proyek konstruksi

maka *site layout* tersebut dinamakan *Equal Site Layout*. Dalam *equal site layout*, tidak digunakan *dummy* untuk proses optimasinya hal ini karena tempat yang tersedia di dalam proyek sangat terbatas. Sehingga pada proses optimasi *equal site layout* hanya bisa memindahkan fasilitas yang ada ke lokasi yang tepat. Pada Tugas Akhir ini akan digunakan *equal site layout* sebagai metode penataan fasilitas sementara.

2.3. Pertimbangan Tata Letak *Site Layout*

Merujuk pada buku Manajemen Proyek Konstruksi yang disusun oleh Wulfram I. Ervianto (2005) disebutkan bahwa ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penempatan fasilitas pada proyek yaitu :

1. Pertimbangan jalan masuk
Jalur jalan dalam lokasi proyek harus direncanakan sedemikian rupa sehingga peralatan/material dari luar dapat ditempatkan dalam lokasi yang efisien sehingga tidak banyak waktu yang terbuang untuk menggunakannya.
2. Pertimbangan penyimpanan bahan
Hal ini untuk menghindari dua/beberapa kali pemindahan sebelum material tersebut digunakan untuk mendapatkan system dan tata letak yang efisien.
3. Pertimbangan fasilitas sementara
Hal ini untuk pemenuhan fasilitas sementara, dilakukan terlebih dahulu jenis kegiatan yang memerlukan, kapan fasilitas tersebut digunakan dan dimana dibutuhkannya.
4. Pertimbangan peralatan
Identifikasi jenis peralatan, kapan akan digunakan dan dimana dibutuhkannya.
5. Pertimbangan kantor proyek
Penentuan lokasi kantor proyek yang bukan hanya memberikan kemudahan dan kecepatan bagi pengunjung proyek, tetapi juga sudut pandang yang luas dari lokasi proyek.

2.4. Tipe-Tipe dan Jenis Fasilitas

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui tipe fasilitas yang ditinjau. Tipe fasilitas yang akan dipindahkan menjadi bahan pertimbangan dalam optimasi *site layout*. Hegazy dan Elbeltagi (1999) mengelompokkan dalam tiga jenis yaitu :

1. Fasilitas Sementara (*Temporary Facilities*) : dapat diletakkan di tempat kosong mana saja yang terdapat di lahan proyek konstruksi
2. Fasilitas Tetap (*Fixed Facilities/Constraint*) : memiliki tempat yang tetap di lahan proyek konstruksi dan berhubungan dengan fasilitas lainnya.
3. *Obstacle : Non allocatable area* di lahan proyek konstruksi

Identifikasi fasilitas juga dilakukan untuk mengetahui fasilitas-fasilitas yang terdapat di lokasi proyek serta mengetahui lokasi persebarannya. Elbeltagi dan Hegazy (2001) mengelompokkan *Temporary Facilities* menjadi 22 jenis seperti pada Tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Jenis-Jenis *Temporary Facilities*

No.	Nama Fasilitas	No.	Nama Fasilitas
1	<i>Offices</i>	12	<i>Batch plant</i>
2	<i>First aid</i>	13	<i>Sampling/testing lab</i>
3	<i>Information and guard</i>	14	<i>Piping yard</i>
4	<i>Toilet on site</i>	15	<i>Parking lot</i>
5	<i>Engineer'</i>	16	<i>Tank</i>
6	<i>Labor's dormitory</i>	17	<i>Long-term lay-down yard</i>
7	<i>Labor's rest area</i>	18	<i>Machine room</i>
8	<i>Maintenance shop</i>	19	<i>Shops</i>
9	<i>Rebar fabrication/storage yard</i>	20	<i>Scaffold storage yard</i>
10	<i>Carpentry shop</i>	21	<i>Material warehouse</i>
11	<i>Cement warehouse</i>	22	<i>Welding shop</i>

2.5. Masalah Pada Perencanaan *Site Layout*

Masalah juga dapat dialami pada saat akan melakukan perencanaan *site layout*. Masalah yang sering muncul di antaranya mengidentifikasi fasilitas yang diperlukan untuk mendukung jalannya proyek, menentukan ukuran dan bentuk fasilitas, serta penempatan fasilitas yang dibatasi oleh tempat pada proyek. Contoh-contoh fasilitas tersebut diantaranya meliputi kantor, parker, gudang, batching plant, maintenance areas, fabrikasi, staging area, dan lay-down area (Yeh. 1995)

Perencanaan layout yang sesuai sangat dianjurkan untuk dilakukan di awal proyek. Karena jika nantinya ada ketidaksesuaian rencana *site layout* di tengah proyek yang sedang berjalan, maka biaya yang dikeluarkan untuk melakukan penyesuaian tersebut akan lebih besar dari pada sudah adanya tindakan pencegahan di awal proyek.

Pada perencanaan *site layout* biasanya dilakukan oleh project manager atau planner berdasarkan pengalaman dan pengetahuannya dari proyek terdahulu. Hal ini dapat menyebabkan adanya perbedaan hasil perencanaan antara satu perencana dengan perencana lainnya. Oleh karena itu, peneliti bidang konstruksi memperkenalkan pendekatan-pendekatan perencanaan *site layout* yang sistematis supaya perencanaan suatu *site layout* lebih perspektif. Antara pendekatan yang satu dengan yang lain mempunyai perbedaan dalam hal penyediaan hasil yang diinginkan (kelengkapan detail) hingga tingkat kesulitan dalam penyelesaian perencanaan *site layout*.

2.6. *Traveling Distance* (TD)

Traveling Distance (TD) adalah jarak yang dicapai selama terjadi pergerakan material, pekerja, dan peralatan dari satu fasilitas ke fasilitas yang lain. Effendi (2012) merumuskan hubungan jarak antar fasilitas dan frekuensi perpindahan antar fasilitas kedalam persamaan berikut :

$$Traveling Distance (TD) = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} \times F_{ij}$$

Dimana :

- TD : hubungan antara jarak tempuh dengan frekuensi perpindahan antar fasilitas
 n : jumlah fasilitas (*nonfixed facilities* dan *fixed facilities*)
 d_{ij} : jarak aktual antara fasilitas I dan j
 F_{ij} : frekuensi perpindahan antar fasilitas I dan j

2.7. Safety Index (SI)

Ketidakteraturan dalam penataan *site layout* dapat berpengaruh terhadap keamanan lokasi bagi para pekerja. Tingkat bahaya yang dapat terjadi tidak sama antara satu fasilitas dengan fasilitas yang lain dalam lokasi proyek. Effendi (2012) merumuskan hubungan antara nilai tingkat keamanan dengan frekuensi perpindahan antar fasilitas kedalam persamaan berikut :

$$Safety Index (SI) = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} \times F_{ij}$$

Dimana :

- SI : hubungan antara tingkat keamanan dan keselamatan dengan frekuensi perpindahan
 n : jumlah fasilitas (*nonfixed facilities* dan *fixed facilities*)
 s_{ij} : tingkat keamanan dan keselamatan (*safety*) antar fasilitas i dan j
 F_{ij} : frekuensi perpindahan antar fasilitas i dan j

2.8. Multi Objectives Function

Multi Objectives Function adalah pengambilan keputusan yang berkaitan dengan masalah optimasi matematika yang melibatkan lebih dari satu fungsi tujuan yang akan dioptimalkan secara bersamaan. Dalam penelitian ini fungsi tujuan yang akan dioptimalkan adalah nilai *Traveling Distance* dan *Safety Index*. Kedua fungsi tujuan tersebut akan dioptimalkan untuk mendapatkan nilai yang paling minimum.

2.9. Optimasi Perencanaan Site Layout

Dalam hal merencanakan *site layout* dapat dikatakan optimal apabila perencanaan fasilitas tersebut dapat mencapai *objective function* yang minimum. Salah satunya didapat dengan cara memperoleh jarak tempuh dan angka keamanan yang minimum.

Menurut Peurifoy (1997) dalam memerencanakan *site layout*, seorang perencana harus pandai dalam mengatur area proyek untuk meminimalkan waktu pengangkutan material dari area penyimpanan material ke area proyek. Penempatan fasilitas proyek harus diperhatikan faktor kedekatannya, dimana fasilitas yang saling berhubungan harus diletakkan lebih dekat.

2.10. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa metode yang digunakan untuk optimasi *site layout*. Akhmad Alkhabib dan Danang Kurniawan pada tahun 2015 dan Daniel Tri Effendi pada tahun 2012 menyusun penelitian tentang optimasi *site layout* dengan menggunakan metode *Multi Objectives Function*. Lalu, Eko Pradana pada tahun 2014 menyusun penelitian dengan metode *Multi Objectives Function* juga dan metode *Activity Relationship Chart* sebagai gambaran hubungan kedekatan antar fasilitas. Pada tahun 2010, Willem Sidharno menyusun penelitian dengan metode *Multi Objectives Function* juga dan metode CRAFT (Software WinQSB). Untuk dapat melihat perbedaan penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Penelitian-penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode
1	Akhmad Alkhabib (2015)	Optimasi Equal Site Layout Menggunakan Multi Objectives Function Pada Proyek The Samator Surabaya	Multi Objectives Function
2	Daniel Tri Effendi (2012)	Optimasi (<i>Unequal</i>) Site Layout Menggunakan <i>Multi-Objectives Function</i> Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya	Multi Objectives Function
3	Eko Pradana (2014)	Analisis Tata Letak Fasilitas Proyek Menggunakan <i>Activity Relationship Chart</i> dan <i>Multi-Objectives Function</i> Pada Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Surabaya	Activity Relationship Chart & Multi-Objectives Function
4	Willem Sidharno (2010)	Analisa Tata Letak Fasilitas dan Aliran Bahan Pada Proyek Konstruksi	Activity Relationship Chart & CRAFT (Software WinQSB)
5	Danang Kurniawan (2015)	Optimasi <i>Site Layout</i> Menggunakan <i>Multi-Objectives Function</i> (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Graha Rektorat Universitas Negeri Malang Tahap III)	Multi Objectives Function

Oleh karena itu pada penelitian ini akan digunakan metode *Multi Objectives Function* pula, yaitu dengan mempertimbangkan dari segi *Travelling Distance* dan *Safety Index*, untuk pengoptimalan *site layout* di proyek Transmart Rungkut Surabaya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan bentuk *site layout* yang optimum dengan melakukan pengukuran jarak antar fasilitas, frekuensi perjalanan pekerja serta *safety index*. Data-data tersebut akan dilakukan optimasi dengan metode *multi objectives function* untuk mendapatkan bentuk *site layout* yang optimum. Bentuk *site layout* optimum adalah *site layout* yang memiliki nilai *traveling distance* dan *safety index* kecil.

3.2. Survei Lokasi dan Identifikasi Fasilitas

Survey lokasi dilakukan pada proyek pembangunan Transmart Rungkut Surabaya. Langkah awal dalam survey ini adalah dengan mengumpulkan data gambar *site layout* dari proyek tersebut dalam bentuk gambar CAD yang berisikan informasi tentang fasilitas-fasilitas yang berada di dalam proyek, baik yang berupa fasilitas tetap maupun fasilitas sementara.

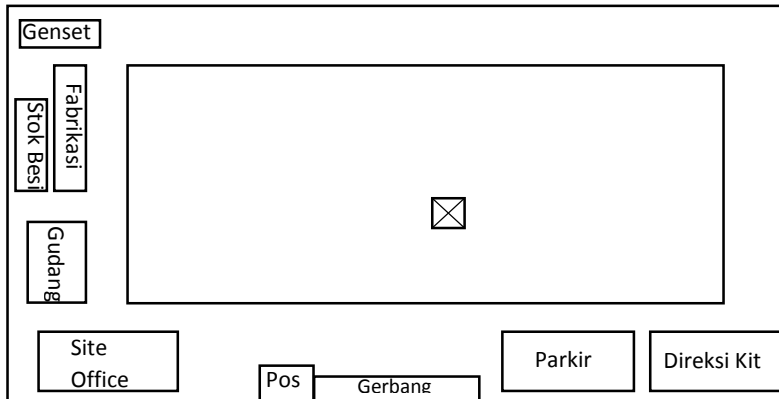
Kemudian dilakukan identifikasi jenis-jenis *site facilities*. Menurut Hegazy dan Elbeltagi (1999), *site facility* dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu *Temporary Facilities*, *Fixed Facilities*, dan *Obstacle*. Untuk macam-macam *temporary facilities* dapat dilihat pada Tabel 2.1. Pada identifikasi fasilitas dilapangan maka yang dapat dilakukan pemindahan lokasi adalah fasilitas sementara (*temporary facilities*), sedangkan untuk fasilitas tetap (*fixed facilities*) letaknya tidak dapat dipindah.

3.3. Pengumpulan Data

Ada beberapa data yang diperlukan sebagai input untuk perencanaan *site layout*. Data-data tersebut diperoleh dari dokumen proyek yang diperoleh dari kontraktor. Data-data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data Umum Proyek

Berisi kondisi umum proyek yang meliputi nama proyek, spesifikasi proyek, lokasi proyek, dan gambar perencanaan lapangan. Contoh *site layout* bisa dilihat seperti pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Contoh *Site Layout*

2. Jarak Antar Fasilitas

Setelah melakukan survey lokasi dan mendapat data umum proyek, selanjutnya melakukan pengukuran jarak antar *site facilities*. Jarak ini dilihat berdasarkan rute perjalanan pekerja dari fasilitas satu ke fasilitas lainnya dan diukur menggunakan satuan dalam meter (m) dengan menggunakan bantuan alat ukur jarak beroda. Dari hasil pengumpulan data tersebut, lalu disusun ke dalam tabel jarak antar *site facilities* seperti contoh pada Tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Contoh Jarak Antar Fasilitas (meter)

Frekuensi	Site Office	Parkir	Direksi Kit	Gudang	Fabrikasi Besi	Genset
Site Office	0	52.4	67.3	12.9	26.2	38.4
Parkir	52.4	0	10.2	45.6	53.2	78.3

Direksi Kit	67.3	10.2	0	57.3	64	89.5
Gudang	12.9	45.6	57.3	0	10	15
Fabrikasi Besi	26.2	53.2	64	10	0	5.8
Genset	38.4	78.3	89.5	15	5.8	0

3. Frekuensi Perjalanan Pekerja

Kemudian dilakukan perhitungan frekuensi perjalanan pekerja dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Perhitungan ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung di proyek Transmart Rungkut Surabaya selama 7 hari kerja (19-25 Oktober 2016) untuk melihat pergerakan pekerja dan wawancara dengan *project manager*. Hasil pengamatan ini akan disusun ke dalam tabel frekuensi perjalanan pekerja antar *site facilities* seperti contoh pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Contoh Perhitungan Frekuensi Perjalanan Pekerja (kali/hari)

Frekuensi	Site Office	Parkir	Direksi Kit	Gudang	Fabrikasi Besi	Genset
Site Office	0	55	15	10	4	2
Parkir	55	0	35	18	8	1
Direksi Kit	15	35	0	27	23	2
Gudang	10	18	27	0	12	1
Fabrikasi Besi	4	8	23	12	0	1
Genset	2	1	2	1	1	0

3.4. Identifikasi Tingkat Keamanan (*Safety Index*)

Tingkat keamanan (*safety index*) dibagi menjadi kedalam beberapa zona dengan melihat kondisi yang ada di sekitar lokasi proyek konstruksi. Misal lokasi kerja berada di dekat tower crane ataupun genset akan memiliki tingkat bahaya yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan lokasi lokasinya yang lebih jauh dari tower crane maupun genset. Karena ada kemungkinan bila tertimpa tower

crane yang roboh ataupun tersengat listrik dari genset. Zona tersebut juga didapat dari hasil wawancara dari pihak K3 yang bertanggungjawab untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Adapun tingkatan bahaya yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Contoh Klasifikasi Nilai *Safety*

Nilai <i>Safety</i>	Kriteria Kecelakaan
1	Tidak Berbahaya
2	Cukup Berbahaya
3	Sangat Berbahaya

Pada Tabel 3.3 dapat dilihat semakin kecil nilai *safety* maka akan semakin aman, karena kemungkinan bahaya yang terjadi juga semakin kecil. Namun sebaliknya, jika nilai *safety*-nya besar, maka kemungkinan bahaya yang terjadi juga semakin besar.

Seperti dalam pengukuran jarak antar fasilitas dan frekuensi perjalanan pekerja, hasil identifikasi nilai *safety selanjutnya* juga akan disusun ke dalam sebuah tabel untuk melihat angka *safety* antar fasilitas seperti pada Tabel 3.4. Angka nilai *safety* ini dihitung dengan menggunakan rumus proporsi jarak (Eko Pradana, 2014)

$$\text{Nilai Safety} = \left(\frac{a}{d} \times e\right) + \left(\frac{b}{d} \times e\right) + \left(\frac{c}{d} \times e\right) + \dots$$

Dengan :

- a : Total perjarak ke zona 1 (m)
- b : Total perjarak ke zona 2 (m)
- c : Total perjarak ke zona 3 (m)
- d : Total jarak keseluruhan antar fasilitas (m)
- e : Nilai *safety index* (1, 2, 3,...)

Tabel 3.4 Contoh Nilai *Safety* Antar Fasilitas

<i>Safety Index</i>	Site Office	Parkir	Direksi Kit	Gudang	Fabrikasi Besi	Genset
Site Office	0	1,00	1,00	1,53	1,84	1,79
Parkir	1,00	0	1,00	1,62	1,45	1,59
Direksi Kit	1,00	1,00	0	1,77	1,71	1,39
Gudang	1,53	1,62	1,77	0	1,92	1,47
Fabrikasi Besi	1,84	1,45	1,71	1,92	0	1,21
Genset	1,79	1,59	1,39	1,47	1,21	0

3.5. Analisis Optimasi *Site Layout*

Analisis optimasi ini menggunakan metode *Multi-Objectives Function*, yaitu pengambilan keputusan yang berkaitan dengan masalah optimasi matematika yang melibatkan lebih dari satu fungsi tujuan yang akan dioptimalkan secara bersamaan. Pada penelitian ini fungsi tujuan yang akan dioptimalkan adalah *Traveling Distance* dan *Safety Index*.

Dari semua data yang telah didapatkan dan dipersiapkan, maka langkah selanjutnya adalah memindahkan *site facility* dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Proses pemindahan *site facility* ini dilakukan secara acak namun tetap mempertimbangkan jenis fasilitas proyek yang dapat dipindah dan dengan lahan yang tersedia. Selama proses pemindahan harus benar-benar diperhatikan fasilitas mana yang sifatnya sementara (*temporary*) maupun yang sifatnya tetap (*fixed*) sehingga tidak dapat dipindah-pindah.

Langkah selanjutnya adalah menghitung besarnya hubungan antara jarak dengan frekuensi perpindahan antar fasilitas, *Traveling Distance* (TD), dengan menggunakan rumus berikut :

$$Traveling Distance (TD) = \sum_{i,j=1}^n d_{ij} \times F_{ij}$$

Dimana :

- TD : hubungan antara jarak tempuh dengan frekuensi perpindahan antar fasilitas
 n : jumlah fasilitas (*nonfixed facilities* dan *fixed facilities*)
 d_{ij} : jarak aktual antara fasilitas I dan j
 F_{ij} : frekuensi perpindahan antar fasilitas I dan j

Selain itu, juga dihitung besarnya hubungan antara tingkat *safety* dengan frekuensi perpindahan antar fasilitas, *Safety Index* (SI), menggunakan rumus berikut :

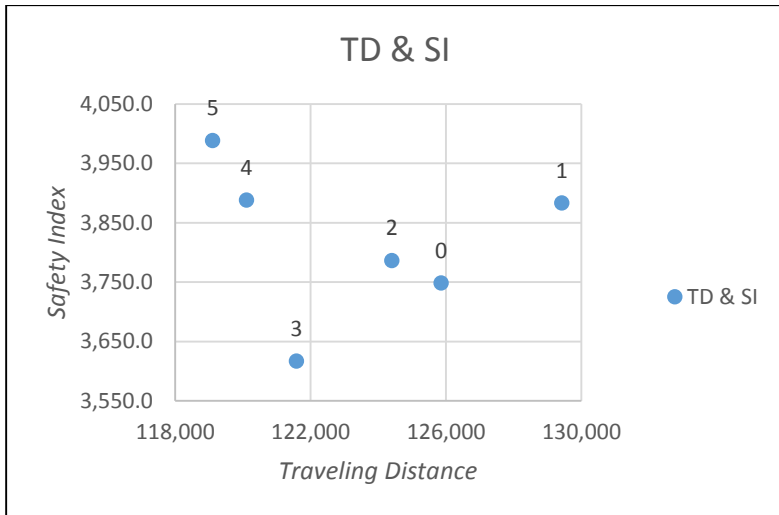
$$Safety\ Index\ (SI) = \sum_{i,j=1}^n s_{ij} \times F_{ij}$$

Dimana :

- SI : hubungan antara tingkat keamanan dan keselamatan dengan frekuensi perpindahan
 n : jumlah fasilitas (*nonfixed facilities* dan *fixed facilities*)
 s_{ij} : tingkat keamanan dan keselamatan (*safety*) antar fasilitas i dan j
 F_{ij} : frekuensi perpindahan antar fasilitas i dan j

3.6. Penentuan *Site Layout Optimum*

Setelah melakukan perhitungan terhadap beberapa skenario perpindahan fasilitas sementara pada proyek, maka proses selanjutnya adalah menggambarkan diagram *Multi-Objectives Function* yang didapat dari gabungan hasil perhitungan *Traveling Distance* (TD) optimum dengan *Safety Index* (SI) optimum. Kemudian diplotkan ke dalam diagram. Contoh hasil plot pada diagram seperti pada Gambar 3.2 berikut :

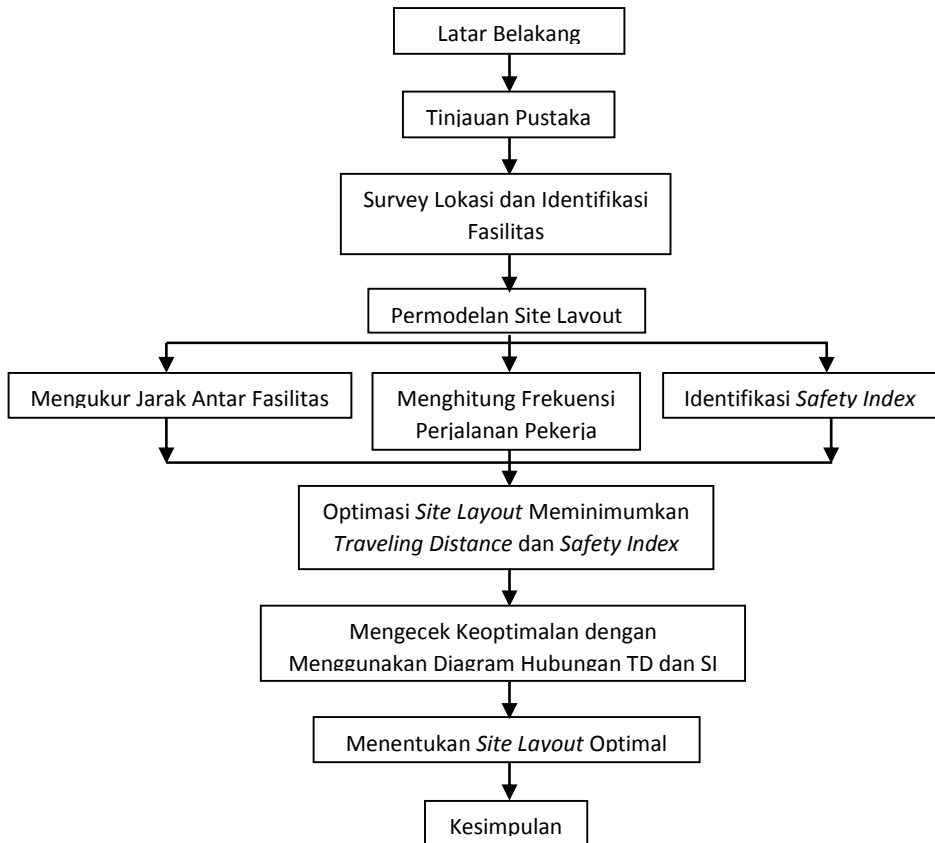


Gambar 3.2 Contoh Diagram Hubungan TD dan SI

Dari Gambar 3.2 dapat dilihat bahwa sumbu X merupakan fungsi objektif dari *Traveling Distance* dan sumbu Y merupakan fungsi objektif *Safety Index*. Pada diagram hubungan di atas terdapat beberapa titik hasil dari iterasi yang telah dilakukan, dimana nantinya akan dipilih salah satu titik saja sebagai fungsi objektif optimum. Fungsi objektif optimum ditentukan dengan kriteria nilai *Traveling Distance* minimum dan nilai *Safety Index* yang kecil. Titik pada diagram hubungan TD dan SI tersebut menunjukkan bahwa titik-titik tersebut yang memiliki kemungkinan sebagai *site layout* yang optimal. Selanjutnya, pemilihan *site layout* yang paling optimal dilihat dari titik yang paling minimum pada *Traveling Distance* dan *Safety Index*. Apabila tidak ditemukan titik yang memiliki keunggulan pada 2 variabel tersebut, maka akan dipilih dengan menggunakan pembobotan nilai pada 2 titik yang memiliki *Traveling Distance* dan *Safety Index* yang minimum. Nilai pembobotan sendiri didapat dari kontraktor pelaksana.

3.7. Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir

Pada penelitian ini akan membahas tentang optimasi *site layout* menggunakan proyek pembangunan Transmart Rungkut Surabaya. Berikut langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.



Gambar 3.3 Folwchart Pengerjaan Tugas Akhir

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Survey dan Pengumpulan Data

Survey lokasi proyek dilakukan pada proyek pembangunan Transmart Rungkut Surabaya. Kontraktor yang bertanggungjawab pada proyek ini adalah PT. PP, Tbk. Proyek ini sendiri terletak di Jl. Raya Kalirungkut dan posisi bangunannya langsung menghadap kearah jalan tersebut. Pada bagian Timur proyek terdapat Carrefour dan juga Fave hotel, bagian Utara terdapat komplek ruko scc, bagian selatan terdapat SPBU Pertamina dan bagian Barat terdapat Jl. Raya Kalirungkut. Proyek Tansmart ini merupakan bangunan 4 lantai yang terdiri dari pusat perbelanjaan, area bermain anak, dan juga bioskop pada bagian belakang gedung. Survey ini sendiri dilakukan untuk memperoleh data tata letak fasilitas, ukuran tiap-tiap fasilitas, jarak antar fasilitas, frekuensi perjalanan pekerja antar fasilitas dan identifikasi nilai *safety*.

Dari hasil survey yang dilakukan melalui proses pengamatan langsung di lapangan dan juga wawancara dengan beberapa staff dari PT. PP, Tbk., maka didapatkan data sebagai berikut :

- a. Untuk melakukan optimasi *site layout*, maka perlu adanya identifikasi fasilitas. Identifikasi ini bertujuan untuk mengetahui jumlah fasilitas dan luasan masing-masing fasilitas tersebut. Hasil dari identifikasi ini digunakan untuk menentukan modifikasi alternatif posisi fasilitas pada *site layout* yang paling optimum. Hasil identifikasi tipe fasilitas dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Fasilitas-Fasilitas Proyek

No	Fasilitas	Luas (m2)
1	Kantor Operasional	33
2	Parkir	54
3	Toilet dan Musholla	26

4	Gudang Logistik	35
5	Gudang Peralatan	40
6	Subkon Office	66
7	Genset	5.5
8	Rumah B3 & BBM	4
9	Fabrikasi Besi	142
10	Fabrikasi Baja	156
11	Kantor K3	33
12	Los Kerja Kayu	74

- b. Jarak antar fasilitas diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan sesuai dengan rute pergerakan pekerja ketika berpindah dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya dengan menggunakan bantuan alat ukur meteran beroda. Pengukuran langsung dilakukan selama 2 hari (17-18 Oktober 2016). Hasil pengukuran jarak antar fasilitas pada proyek ini dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Jarak Antar Fasilitas Pendukung (meter)

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

- c. Frekuensi pergerakan pekerja antar fasilitas didapat dari proses pengamatan langsung di lapangan yang dilakukan selama 7 hari (19-25 Oktober 2016) dengan bantuan alat counter digital. Dari hasil pengamatan langsung itu didapatkan data frekuensi perpindahan pekerja antar fasilitas yang bisa dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Frekuensi Perjalanan Pekerja (1 hari)

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1	1	15	9	15	11
Parkir	65	0	36	17	25	8	2	0	7	15	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1	3	42	51	30	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1	1	8	5	15	17
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	3	2	15	11	12	8
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	2	4	10	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	0	1	0	2	1	4	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	0	20	15	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	4	0	1	20	0	10	16
Kantor K3	15	14	30	15	12	10	2	4	15	10	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	3	0	1	30	16	5	0

- d. *Safety Index*, dari hasil wawancara dengan K3 officer di lapangan mengenai tingkat bahaya kecelakaan kerja pada seluruh zona proyek. Maka didapat 4 zona kecelakaan kerja yang memungkinkan terjadi dan juga kriteria untuk masing-masing zona bahaya. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Kriteria Nilai *Safety*

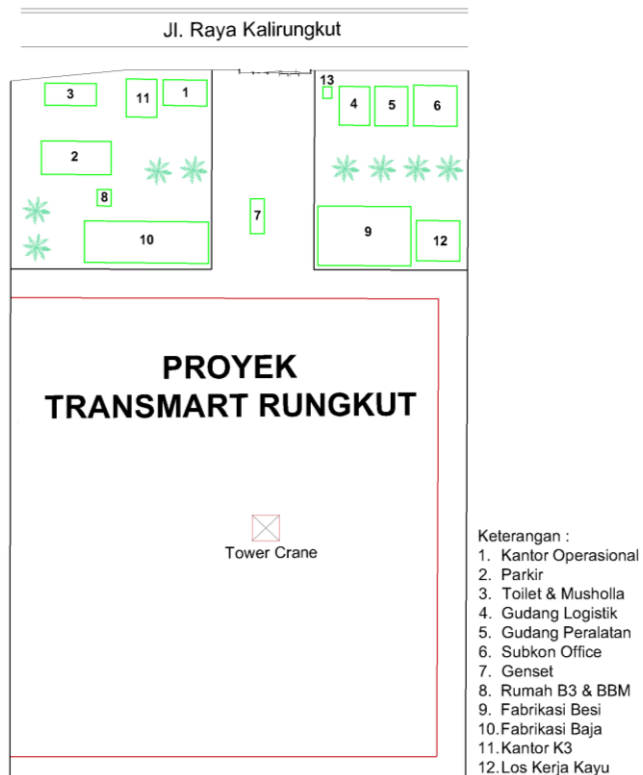
Nilai Safety	Keterangan
1	Di luar radius zona bahaya perputaran lengan Tower Crane, zona bahaya Genset dan zona bahaya Rumah B3 & BBM
2	Zona bahaya tersengat tegangan listrik Genset/ledakan Rumah B3 & BBM
3	Zona bahaya perputaran lengan Tower Crane dengan radius 60 m
4	Zona bahaya gabungan perputaran lengan Tower Crane dan tegangan listrik Genset/ledakan Rumah B3 dan BBM

Kriteria nilai *safety* pada tabel 4.4 tersebut digunakan untuk menghitung *nilai safety* dengan menggunakan proporsi jarak antar fasilitas. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada subbab 3.4 mengenai Identifikasi Tingkat Keamanan (*Safety Index*). Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil dari perhitungan tersebut bisa dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Nilai *Safety* Antar Fasilitas

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

- e. Gambar model *site layout*, setelah data-data tersebut didapatkan maka dilakukan permodelan awal untuk *site layout* proyek eksisting. Gambar *site layout* eksisting dapat dilihat seperti pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 Site Layout Eksisting

4.2 *Traveling Distance* dan *Safety Index*

Setelah didapat data hasil survey, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan *traveling distance* dan *safety index*. *Site layout* ini pada proyek pembangunan Transmart Rungkut Surabaya mempunyai 12 fasilitas pendukung dengan luasan yang berbeda-beda. Selanjutnya untuk mendapatkan Site Layout yang optimum dilakukan pertukaran antara 2 fasilitas atau gabungan dari 2 alternatif atau lebih. Ada 4 syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan perpindahan fasilitas, yaitu :

1. Luas fasilitas yang akan saling ditukar harus memiliki luasan yang sama atau luasan kedua fasilitas tersebut tidak jauh berbeda satu sama lain.
2. Alternatif tidak dapat digunakan jika berhubungan dengan pertukaran lokasi Genset dan Rumah B3 & BBM. Karena dua fasilitas tersebut sebagai faktor penentu nilai *safety*.
3. Alternatif tidak berhubungan dengan pertukaran fasilitas Site Office dan Parkir. Karena letaknya tidak boleh dipindahkan.
4. Alternatif tidak dapat digunakan jika berhubungan dengan pertukaran lokasi Toilet dan Musholla. Karena lokasi ini merupakan bangunan permanen yang akan difungsikan sebagai ruang tunggu dan toilet bagi supir ketika proyek ini sudah digunakan.

Berdasarkan 4 ketentuan di atas, maka didapatkan sebanyak 15 alternatif yang bisa digunakan untuk mendapatkan *site layout* optimum. Untuk lebih jelasnya alternatif-alternatif yang dapat digunakan tersebut bisa dilihat pada Lampiran 2.

4.2.1 Perhitungan *Traveling Distance*

Traveling Distance merupakan hasil perkalian jarak antar fasilitas dengan frekuensi perjalanan pekerja. Untuk penjelasan lebih detail bisa dilihat pada subbab 2.6 dan subbab 3.5 mengenai rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan. Hasil dari perhitungan *Safety Index* dari masing-masing alternatif adalah sebagai berikut :

Alternatif 0 (kondisi asli)

Alternatif 0 adalah kondisi asli letak fasilitas pendukung proyek yang berada di Transmart Rungkut Surabaya. Pada alternatif ini, belum ada fasilitas yang saling ditukar. Gambar denah Alternatif 0 bisa dilihat pada Lampiran 4.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.973,2$ meter. Pada Alternatif ini belum

ada kenaikan atau penurunan karena merupakan kondisi asli di lapangan. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 20.

Alternatif 1

Pada alternatif 1 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja. Gambar denah Alternatif 1 bisa dilihat pada Lampiran 5.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 65.247$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami kenaikan sebesar 0,42% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 21.

Alternatif 2

Pada alternatif 2 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Gudang Peralatan dan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 2 bisa dilihat pada Lampiran 6.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.590,6$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 0,59% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 22.

Alternatif 3

Pada alternatif 3 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office. Gambar denah Alternatif 3 bisa dilihat pada Lampiran 7.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.445$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 0,81% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 23.

Alternatif 4

Pada alternatif 4 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 4 bisa dilihat pada Lampiran 8.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.909,9$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 0,1% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 24.

Alternatif 5

Pada alternatif 5 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 5 bisa dilihat pada Lampiran 9.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 62.259$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 4,18% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 25.

Alternatif 6

Alternatif 6 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 6 bisa dilihat pada Lampiran 10.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.837$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 0,21% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 26.

Alternatif 7

Pada alternatif 7 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Fabrikasi Baja

dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 7 bisa dilihat pada Lampiran 11.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 64.222,8$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 1,15% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 27.

Alternatif 8

Pada alternatif 8 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Logistik dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 8 bisa dilihat pada Lampiran 12.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 65.180,9$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami kenaikan sebesar 0,32% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 28.

Alternatif 9

Pada alternatif 9 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Peralatan dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 9 bisa dilihat pada Lampiran 13.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 58.409,5$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 10,10% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 29.

Alternatif 10

Pada alternatif 10 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 10 bisa dilihat pada Lampiran 14.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 63.787,2$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 1,83% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 30.

Alternatif 11

Pada alternatif 11 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 11 bisa dilihat pada Lampiran 15.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 65.274,5$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami kenaikan sebesar 0,46% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 31.

Alternatif 12

Pada alternatif 12 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 12 bisa dilihat pada Lampiran 16.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 62.596$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 3,66% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 32.

Alternatif 13

Pada alternatif 13 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik, dan Los Kerja Kayu dengan Subkon Office. Gambar denah Alternatif 13 bisa dilihat pada Lampiran 17.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 63.537,6$ meter. Hasil ini menunjukkan

bahwa TD mengalami penurunan sebesar 2,21% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 33.

Alternatif 14

Pada alternatif 14 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Los Kerja Kayu dengan Subkon Office, dan Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 14 bisa dilihat pada Lampiran 18.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 65.049,5$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami kenaikan sebesar 0,12% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 34.

Alternatif 15

Pada alternatif 14 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Los Kerja Kayu dengan Subkon Office, dan Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 15 bisa dilihat pada Lampiran 19.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $TD = 62.374,6$ meter. Hasil ini menunjukkan bahwa TD mengalami penurunan sebesar 4% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 35.

Dari hasil perhitungan Traveling Distance, didapatkan bahwa nilai Td terkecil yaitu pada Alternatif 9 sebesar 58.409,5 meter atau mengalami penurunan nilai TD sebesar 10,10% jika dibandingkan dengan nilai TD pada kondisi asli. Untuk lebih jelasnya mengenai detail hasil perhitungan TD yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *Traveling Distance*

Alternatif	TD	Kenaikan (%)	Penurunan (%)
0	64973.2	-	-
1	65247	0,42	-
2	64590.6	-	0,59
3	64445	-	0,81
4	64909.9	-	0,10
5	62259	-	4,18
6	64837	-	0,21
7	64222.8	-	1,15
8	65180.9	0,32	-
9	58409.5	-	10,10
10	63787.2	-	1,83
11	65274.5	0,46	-
12	62596	-	3,66
13	63537.6	-	2,21
14	65049.5	0,12	-
15	62374.6	-	4.00

4.2.2 Perhitungan *Safety Index*

Perhitungan *Safety Index* merupakan hasil perkalian antara nilai *safety* pada masing-masing perjalanan pekerja antar fasilitas dengan frekuensi perjalanan pekerja. Untuk penjelasan lebih detail bisa dilihat pada subbab 2.7 dan subbab 3.4. Hasil dari perhitungan *Safety Index* dari masing-masing alternatif adalah sebagai berikut :

Alternatif 0 (kondisi asli)

Alternatif 0 adalah kondisi asli letak fasilitas pendukung proyek yang berada di Transmart Rungkut Surabaya. Pada alternatif ini, belum ada fasilitas yang saling ditukar. Gambar denah Alternatif 0 bisa dilihat pada Lampiran 4.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.543,88$. Pada Alternatif ini belum ada kenaikan atau penurunan karena merupakan kondisi asli di lapangan. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 36.

Alternatif 1

Pada alternatif 1 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja. Gambar denah Alternatif 1 bisa dilihat pada Lampiran 5.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.570,29$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami kenaikan sebesar 1,04% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 37.

Alternatif 2

Pada alternatif 2 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Gudang Peralatan dan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 2 bisa dilihat pada Lampiran 6.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.548,80$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami kenaikan sebesar 0,19% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 38.

Alternatif 3

Pada alternatif 3 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office. Gambar denah Alternatif 3 bisa dilihat pada Lampiran 7.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.337,32$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 8,12% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 39.

Alternatif 4

Pada alternatif 4 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 4 bisa dilihat pada Lampiran 8.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.539,81$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 0,16% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 40.

Alternatif 5

Pada alternatif 5 terdapat 2 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 5 bisa dilihat pada Lampiran 9.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.521,04$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 0,9% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 41.

Alternatif 6

Alternatif 6 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 6 bisa dilihat pada Lampiran 10.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.576,35$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami kenaikan sebesar 1,28% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 42.

Alternatif 7

Pada alternatif 7 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 7 bisa dilihat pada Lampiran 11.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.347,83$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,71% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 43.

Alternatif 8

Pada alternatif 8 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Logistik dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 8 bisa dilihat pada Lampiran 12.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.567,72$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami kenaikan sebesar 0,94% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 44.

Alternatif 9

Pada alternatif 9 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Kantor K3 dengan Gudang Peralatan dan Fabrikasi Baja dengan Fabrikasi Besi. Gambar denah Alternatif 9 bisa dilihat pada Lampiran 13.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.353,99$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,46% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 45.

Alternatif 10

Pada alternatif 10 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 10 bisa dilihat pada Lampiran 14.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.346,56$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,76% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 46.

Alternatif 11

Pada alternatif 11 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 11 bisa dilihat pada Lampiran 15.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.344,27$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,85% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 47.

Alternatif 12

Pada alternatif 12 terdapat 4 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Los Kerja Kayu dengan Subkon Office dan Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 12 bisa dilihat pada Lampiran 16.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.314,69$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 9,01% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 48.

Alternatif 13

Pada alternatif 13 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Gudang Peralatan dengan Gudang Logistik, dan Los Kerja Kayu dengan Subkon Office. Gambar denah Alternatif 13 bisa dilihat pada Lampiran 17.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.358,20$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,30% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 49.

Alternatif 14

Pada alternatif 14 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Los Kerja Kayu dengan Subkon Office, dan Kantor K3 dengan Gudang Logistik. Gambar denah Alternatif 14 bisa dilihat pada Lampiran 18.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.356,27$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 7,37% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 50.

Alternatif 15

Pada alternatif 14 terdapat 6 fasilitas yang saling ditukar, yaitu Fabrikasi Besi dengan Fabrikasi Baja, Los Kerja Kayu dengan Subkon Office, dan Kantor K3 dengan Gudang Peralatan. Gambar denah Alternatif 15 bisa dilihat pada Lampiran 19.

Adapun hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan adalah $SI = 2.325,32$. Hasil ini menunjukkan bahwa SI mengalami penurunan sebesar 8,59% dari kondisi asli. Untuk detail proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 51.

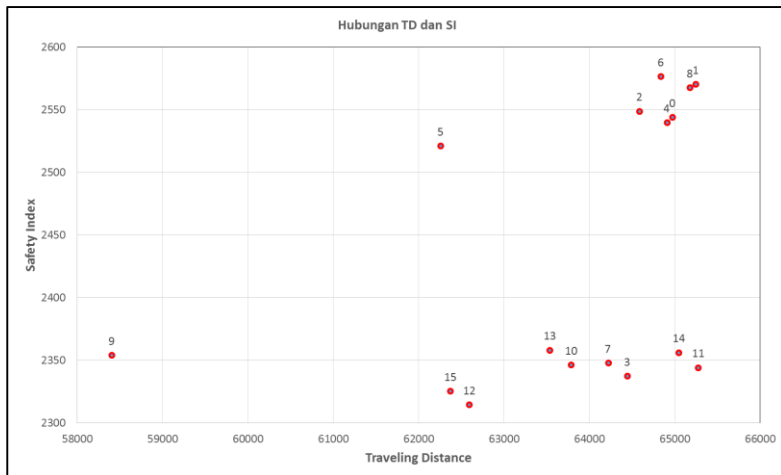
Dari hasil perhitungan *Traveling Distance*, didapatkan bahwa nilai SI terkecil yaitu pada Alternatif 12 sebesar 2.314,69 atau mengalami penurunan nilai SI sebesar 9,01% jika dibandingkan dengan nilai SI pada kondisi asli. Untuk lebih jelasnya mengenai detail hasil perhitungan SI yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan *Safety Index*

Alternatif	SI	Kenaikan (%)	Penurunan (%)
0	2543.88	-	
1	2570.29	1.04	-
2	2548.80	0.19	-
3	2337.32	-	8.12
4	2539.81	-	0.16
5	2521.04	-	0.90
6	2576.35	1.28	-
7	2347.83	-	7.71
8	2567.72	0.94	-
9	2353.99	-	7.46
10	2346.56	-	7.76
11	2344.27	-	7.85
12	2314.69	-	9.01
13	2358.20	-	7.30
14	2356.27	-	7.37
15	2325.32	-	8.59

4.3 Diagram Hubungan TD dan SI

Dari perhitungan *Traveling Distance* dan *Safety Index* pada 15 alternatif yang dapat digunakan, selanjutnya hasil perhitungan tersebut diplot ke dalam Diagram Hubungan TD dan SI. Berikut adalah hasil plot alternatif di dalam diagram seperti pada gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Diagram Hubungan TD dan SI

Dari gambar diagram tersebut dapat dilihat bahwa hasil Alternatif 9 dan Alternatif 12 merupakan hasil yang paling optimal karena memiliki nilai TD dan SI yang paling minimum dibanding dengan Alternatif lainnya. Namun kedua alternatif tersebut tidak dapat dibandingkan karena memiliki keunggulan pada masing-masing nilai TD dan SI. Pada Alternatif 9 memiliki keunggulan pada nilai TD, sedangkan Alternatif 12 memiliki keunggulan pada nilai SI.

4.4 Pemilihan *Site Layout* Optimal

Pemilihan *Site Layout* yang optimal ditentukan dengan cara mencari satu alternatif dengan nilai jarak tempuh (TD) dan tingkat keamanan (SI) yang paling rendah atau paling minimum. Namun, dari hasil plot pada diagram pada subbab 4.3 didapatkan bahwa tidak ada alternatif yang memenuhi kedua kriteria tersebut. Karena terdapat dua alternatif yang memiliki keunggulan pada masing-masing nilai TD dan SI. Pada Alternatif 9 memiliki keunggulan pada nilai TD, sedangkan Alternatif memiliki keunggulan pada

nilai SI. Karena kedua alternatif ini tidak dapat dibandingkan satu sama lain, maka untuk mendapatkan *Site Layout* yang optimal

Karena pada Tugas Akhir ini tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan bentuk *site facilities layout* yang paling optimal berdasarkan *Traveling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) pada Proyek Pembangunan Transmart Rungkut Surabaya. Selanjutnya untuk menentukan *Site Layout* yang paling optimal dilakukan dengan cara menggunakan perbandingan presentase nilai jarak (TD) dan tingkat keamanan (SI) yang didapat dari pihak kontraktor, yaitu PT. PP (Persero) Tbk. Presentase yang diberikan untuk nilai jarak tempuh (TD) sebesar 30% dan nilai tingkat keamanan (SI) sebesar 70%. Nilai tersebut selanjutnya dikalikan dengan presentase kenaikan atau penurunan nilai jarak tempuh (TD) dan nilai tingkat keamanan (SI) pada alternatif 9 dan Alternatif 12. Karena kedua alternatif tersebut memiliki nilai yang paling optimum pada masing-masing nilai jarak tempuh (TD) dan nilai tingkat keamanan (SI). Perlu diperhatikan apabila presentase yang terjadi pada nilai TD atau SI adalah kenaikan maka dikalikan dengan minus(-). Selanjutnya hasil perkalian nilai TD dan nilai SI dijumlahkan dan selanjutnya dicari hasil penjumlahan yang terbesar, yang artinya alternatif yang paling optimal. Hasil perhitungan TD dan SI Alternatif 9 dan Alternatif 12 dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8 Perhitungan TD dan SI Paling Optimal

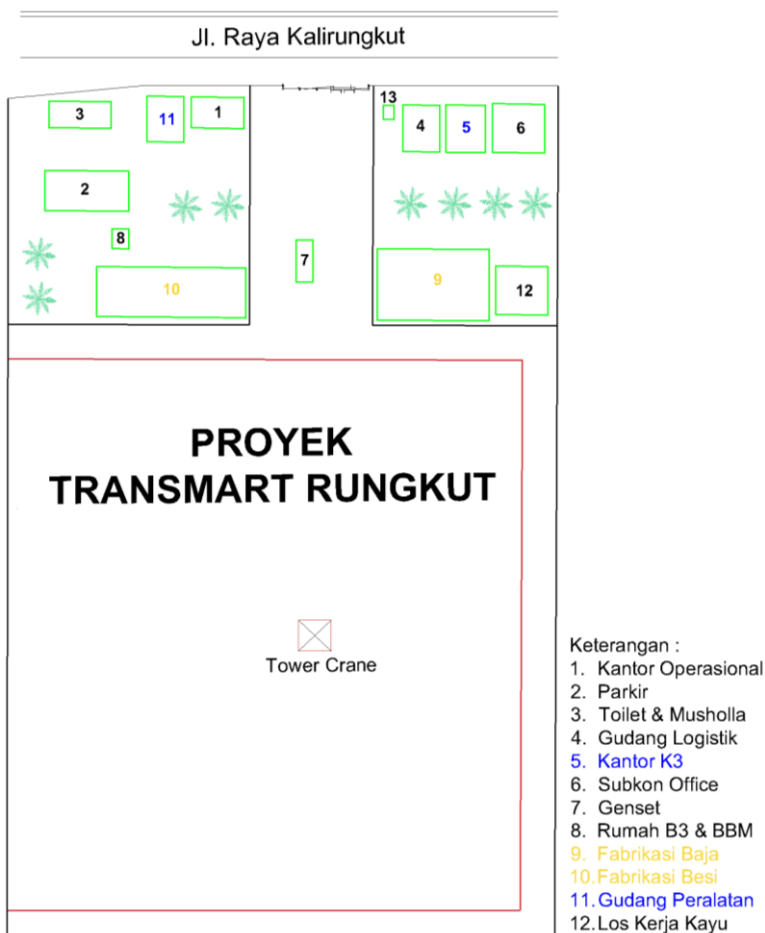
Alternatif	<i>Traveling Distance</i>			<i>Safety Index</i>		
	Nilai (meter)	Kenaikan (%)	Penurunan (%)	Nilai	Kenaikan (%)	Penurunan (%)
9	58.409,5	-	10,10	2.353,99	-	7,46
12	62.596	-	3,66	2.314,69	-	9,01

Untuk detail perhitungan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \textbf{Alternatif 9} &= 30\% \times \text{Presentase TD} + 70\% \times \text{Presentase SI} \\
 &= 30\% \times 10,10 + 70\% \times 7,46 \\
 &= 8,26\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \textbf{Alternatif 12} &= 30\% \times \text{Presentase TD} + 70\% \times \text{Presentase SI} \\
 &= 30\% \times 3,66 + 70\% \times 9,01 \\
 &= 7,40\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas bisa kita ketahui bahwa hasil penjumlahan dari perkalian nilai TD dan nilai SI yang paling besar terdapat pada Alternatif 9. Maka, Alternatif 9 dipilih sebagai bentuk Site Layout yang paling optimum. Alternatif 9 ini memiliki nilai TD dan SI yang lebih kecil dari kondisi asli. Sehingga jarak perjalanan pekerja dalam satu hari lebih pendek dari kondisi asli, dan juga tingkat keamanan pekerja lebih aman dari kondisi asli. Gambar Site Layout Alternatif 9 dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



Gambar 4.3 Bentuk Site Layout Paling Optimum

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *Site Layout* pada proyek pembangunan Transmart Rungkut Surabaya belum optimal bila ditinjau dari *Traveling Distance* dan *Safety Index*. Berdasarkan hasil plot pada diagram, didapatkan nilai TD yang paling minimum yaitu pada Alternatif 9 dengan nilai TD sebesar 59.409,5 meter atau mengalami penurunan nilai TD sebesar 10,10% bila dibandingkan dengan nilai TD kondisi asli. Sedangkan untuk nilai SI yang paling minimum yaitu pada Alternatif 12 dengan nilai SI sebesar 2.314,69 atau mengalami penurunan sebesar 9,01% bila dibandingkan dengan nilai SI kondisi asli. Namun kedua alternatif tidak dapat dibandingkan satu sama lain karena memiliki keunggulan masing-masing pada nilai TD dan SI. Sehingga untuk menentukan *Site Layout* yang paling optimum, ditentukan dengan cara merujuk pada pembobotan dari kontraktor pelaksana yang memberikan pembobotan 30% untuk nilai TD dan 70% untuk nilai SI. Hasil pembobotan yang dilakukan didapatkan bahwa Alternatif 9 merupakan Alternatif bentuk *Site Layout* yang paling optimum dengan nilai penurunan gabungan nilai TD dan SI sebesar 8,26%.

5.2 Saran

Adapun saran-saran untuk perbaikan dan penyempurnaan penelitian ini kedepan adalah :

1. Untuk menghitung *Traveling Distance* dan *Safety Index* dapat menggunakan metode heuristic sebagai contoh *Genetic Algorithm* (GA) dan sebagainya.
2. Untuk menghitung jarak dalam *Traveling Distance* dapat menggunakan rumus *Euclidean Distance*, *Manhattan Distance* dan sebagainya.

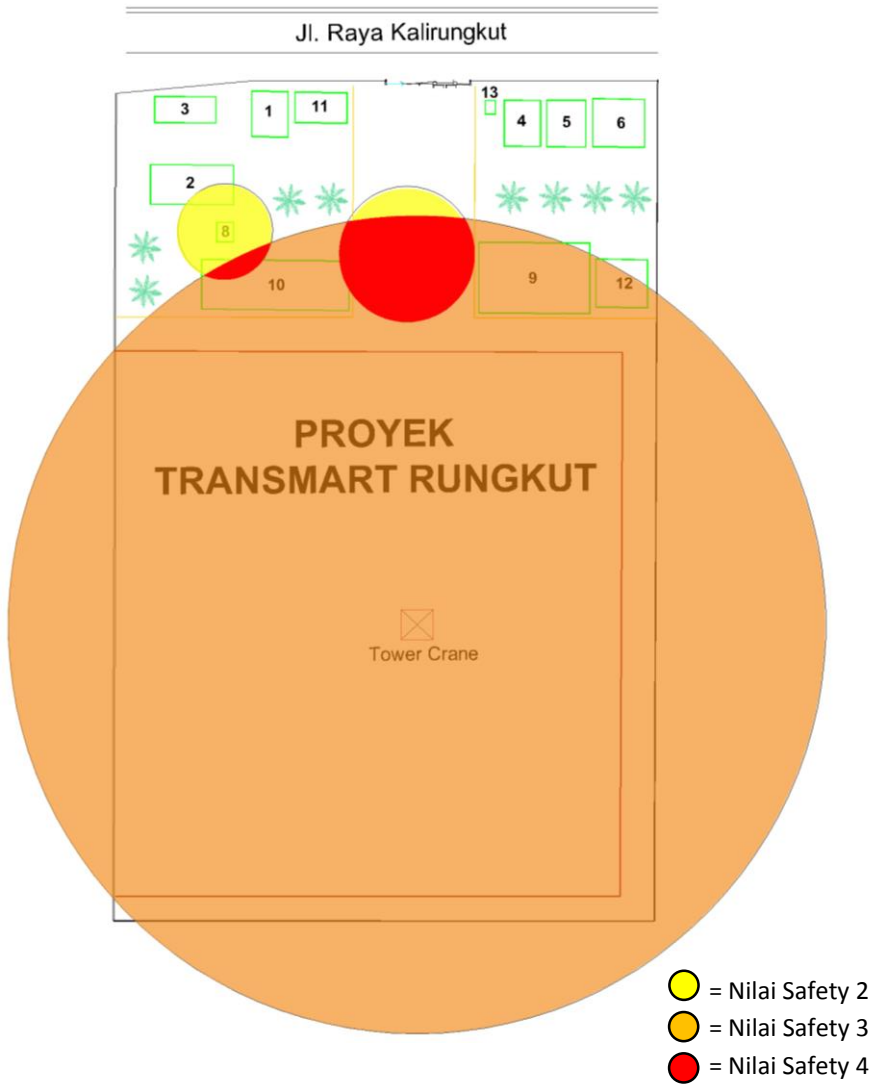
3. Dalam menentukan nilai *safety* perlu diperhatikan area-area yang memang memiliki tingkat bahaya seperti adanya galian atau potongan-potongan besi.
4. Menggunakan metode dan variabel yang berbeda, sehingga ditemukan metode yang lebih variatif dalam optimasi *site layout*.
5. Dalam menentukan *Site Layout* yang paling optimum bisa menggunakan AHP, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhabib, A. 2015. **Optimasi Equal Site Layout Menggunakan Multi Objectives Function Pada Proyek The Samator Surabaya**. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Effendi, D.T. 2012. **Optimasi Site Layout Menggunakan Multi-Objectives Function Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Kertajaya Surabaya**. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ervianto, W.I. 2005. **Manajemen Proyek Konstruksi**. Yogyakarta : Andi
- Hegazy, T., Elbeltagi, E. 1999. "Evosite : An Evolution Based Model for Site Layout Planning". **ASCE Journal of Computing in Civil Engineering**, 13, no.3, p. 198-206
- Li, H. & Love, P. 1998. "Site Level Facilities Layout Using Genetic Algorithms". **Journal of Computing in Civil Engineering**, ASCE, 12 (4) pp. 227-31
- Pradana, E. 2014. **Analisis Tata Letak Fasilitas Proyek Menggunakan Activity Relationship Chart dan Multi-Objectives Function pada Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Surabaya**. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Tommelein, I.D., Levitt, R.E., Hayes-Roth, B., & Confrey, T. 1991. "SightPlan Experiments : Alternate Strategies for Site Layout Design". **ASCE Journal of Computing in Civil Engineering**, 5, no.1, p.42-63

Yeh, I.C. 1995. "Construction Site Layout Using Annealed Neural Network". **Journal of Computing in Civil Engineering**, 9(3) 201-208

Lampiran 1
Zona Bahaya Proyek



Lampiran 2

Alternatif-Alternatif Perpidahan Fasilitas

Alt.	LOKASI FASILITAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
1	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
2	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
3	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
4	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
5	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
6	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
7	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
8	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
9	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
10	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
11	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
12	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
13	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
14	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
15	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office

Lampiran 3

Perhitungan Nilai Safety

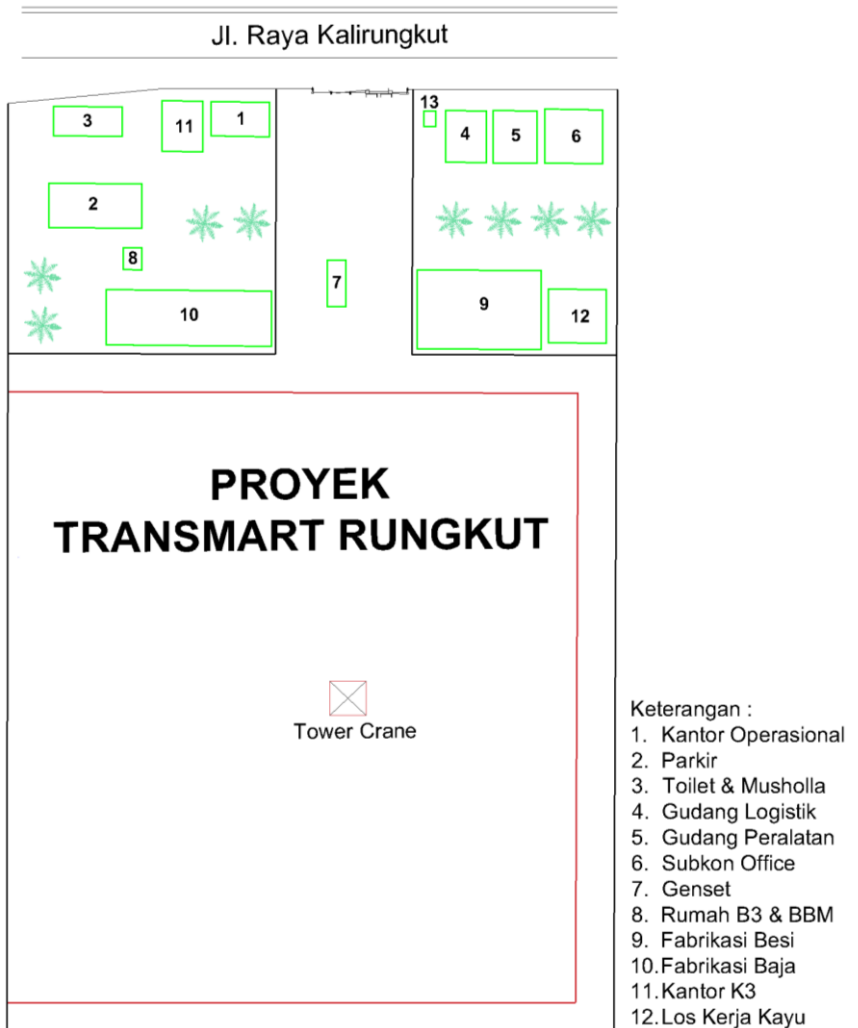
ASAL	Tujuan	Jarak Real (m)	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Nilai Safety
			Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	
Site Office	Parkir	21.5	1	21.5	2	0	3	0	4	0	1
	Toilet & Musholla	23.8	1	23.8	2	0	3	0	4	0	1
	Gudang Logistik	34.2	1	34.2	2	0	3	0	4	0	1
	Gudang Peralatan	41.6	1	41.6	2	0	3	0	4	0	1
	Subkon Office	50.2	1	50.2	2	0	3	0	4	0	1
	Genset	23.9	1	16.3	2	4.2	3	0	4	3.4	1.603
	Rumah B3 & BBM	44.2	1	29.4	2	6	3	0	4	8.8	1.733
	Fabrikasi Besi	34.4	1	15.5	2	5.6	3	1.1	4	12.2	2.291
	Fabrikasi Baja	28.2	1	14.9	2	3.3	3	0	4	10	2.181
	Kantor K3	2.4	1	2.4	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	69.4	1	24.4	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.442
Parkir	Toilet & Musholla	6.3	1	6.3	2	0	3	0	4	0	1
	Gudang Logistik	49.4	1	49.4	2	0	3	0	4	0	1
	Gudang Peralatan	57.6	1	57.6	2	0	3	0	4	0	1
	Subkon Office	65.1	1	65.1	2	0	3	0	4	0	1
	Genset	39.4	1	29.9	2	3.5	3	0	4	6	1.546
	Rumah B3 & BBM	56.2	1	34.6	2	8.5	3	7.4	4	5.7	1.719
	Fabrikasi Besi	45.4	1	27.1	2	5.7	3	1.1	4	11.5	1.934
	Fabrikasi Baja	54.9	1	41	2	3.7	3	0	4	10.2	1.625
	Kantor K3	18.3	1	18.3	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	83.4	1	38.4	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.2
Toilet & Musholla	Gudang Logistik	54.5	1	54.5	2	0	3	0	4	0	1
	Gudang Peralatan	60.1	1	60.1	2	0	3	0	4	0	1
	Subkon Office	68.2	1	68.2	2	0	3	0	4	0	1
	Genset	41.6	1	33.5	2	4.6	3	0	4	3.5	1.363
	Rumah B3 & BBM	61.3	1	44.3	2	12	3	0	4	5	1.440
	Fabrikasi Besi	50.8	1	32	2	5.6	3	1.1	4	12.1	1.868
	Fabrikasi Baja	49.2	1	35.1	2	3.7	3	0	4	10.4	1.70935

ASAL	Tujuan	Jarak Real (m)	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Nilai Safety
			Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	
Toilet & Musholla	Kantor K3	19.2	1	19.2	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	85.6	1	40.6	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.169
Gudang Logistik	Gudang Peralatan	8.3	1	8.3	2	0	3	0	4	0	1
	Subkon Office	15.9	1	15.9	2	0	3	0	4	0	1
	Genset	21.2	1	13.4	2	3.5	3	0	4	4.3	1.774
	Rumah B3 & BBM	40.7	1	13.6	2	14	3	6.2	4	6.9	2.157
	Fabrikasi Besi	35.2	1	21.2	2	4.2	3	1.5	4	8.3	1.9119
	Fabrikasi Baja	27.8	1	9.2	2	4.8	3	0	4	13.8	2.662
	Kantor K3	40.3	1	40.3	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	59.1	1	14.1	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.694
Gudang Peralatan	Subkon Office	9.9	1	9.9	2	0	3	0	4	0	1
	Genset	28.6	1	20.5	2	2.8	3	0	4	5.3	1.654
	Rumah B3 & BBM	54.3	1	27.9	2	12.2	3	4.4	4	9.8	1.928
	Fabrikasi Besi	35.4	1	22.9	2	3.2	3	1.6	4	7.7	1.833
	Fabrikasi Baja	41.7	1	24.1	2	5.2	3	0	4	12.4	2.017
	Kantor K3	46.8	1	46.8	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	70.3	1	25.3	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.424
Subkon Office	Genset	43.3	1	36.2	2	4.3	3	0	4	2.8	1.293
	Rumah B3 & BBM	65.2	1	44.5	2	20.7	3	0	4	0	1.317
	Fabrikasi Besi	47.3	1	30.6	2	2.9	3	1.1	4	12.7	1.913
	Fabrikasi Baja	54.3	1	37.2	2	5.2	3	0	4	11.9	1.753
	Kantor K3	53.7	1	53.7	2	0	3	0	4	0	1
	Los Kerja Kayu	79.3	1	34.3	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.262
Genset	Rumah B3 & BBM	24.5	1	0	2	7.2	3	8.4	4	8.9	3.069
	Fabrikasi Besi	9.8	1	0	2	0	3	8.8	4	1	3.102
	Fabrikasi Baja	8.7	1	0	2	0	3	0	4	8.7	4
	Kantor K3	38.2	1	31.2	2	4.4	3	0	4	2.6	1.319
	Los Kerja Kayu	35.7	1	0	2	0	3	27.8	4	7.9	3.221
Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	43.3	1	14.3	2	6	3	1.3	4	21.7	2.702
	Fabrikasi Baja	8.5	1	0	2	4.1	3	2.4	4	2	2.753
	Kantor K3	46.2	1	22.7	2	9.7	3	5.9	4	7.9	1.978
	Los Kerja Kayu	61.5	1	0	2	5.9	3	37.7	4	17.9	3.195

ASAL	Tujuan	Jarak Real (m)	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Nilai Safety
			Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	Nilai Safety	Total Perjalanan (m)	
Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	19.1	1	0	2	0	3	18.1	4	1	3.052
	Kantor K3	37.9	1	25.7	2	3	3	1.7	4	7.5	1.763
	Los Kerja Kayu	19.3	1	0	2	0	3	19.3	4	0	3
Fabrikasi Baja	Kantor K3	31.2	1	16.6	2	4.1	3	0	4	10.5	2.141
	Los Kerja Kayu	41.8	1	0	2	0	3	27.7	4	14.1	3.337
Kantor K3	Los Kerja Kayu	72.1	1	27.1	2	3.1	3	28.7	4	13.2	2.388

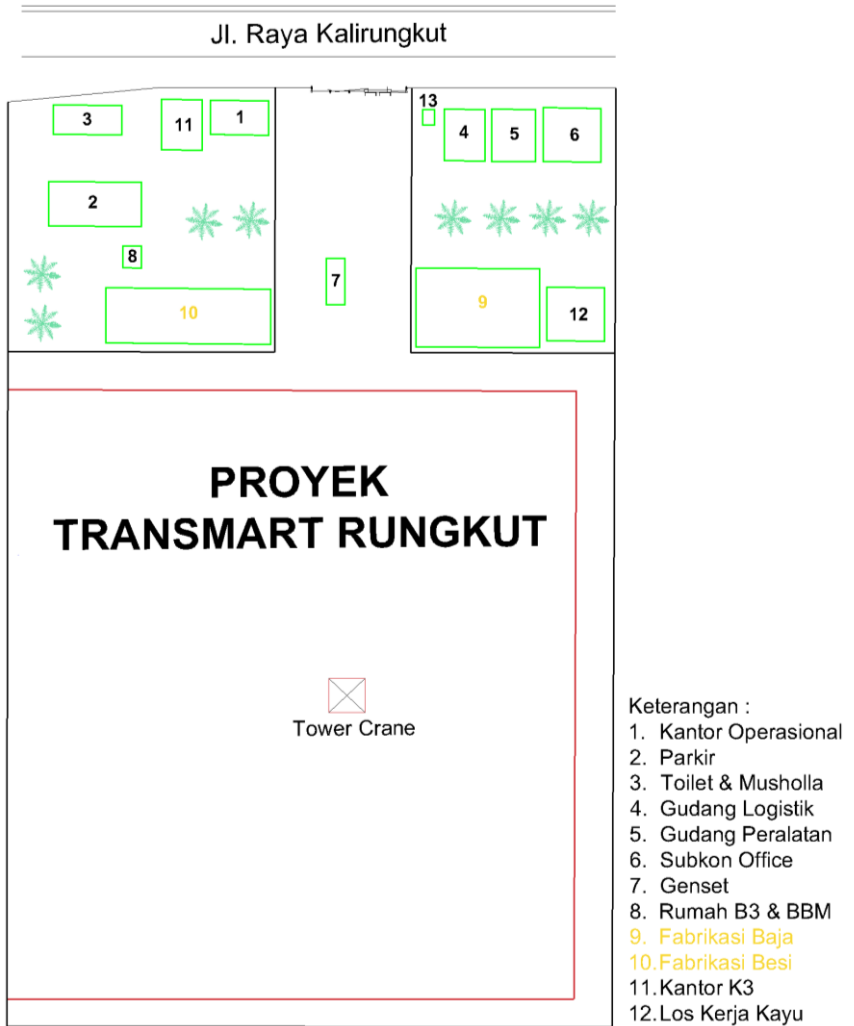
Lampiran 4

Site Layout Alternatif 0 (Asli)



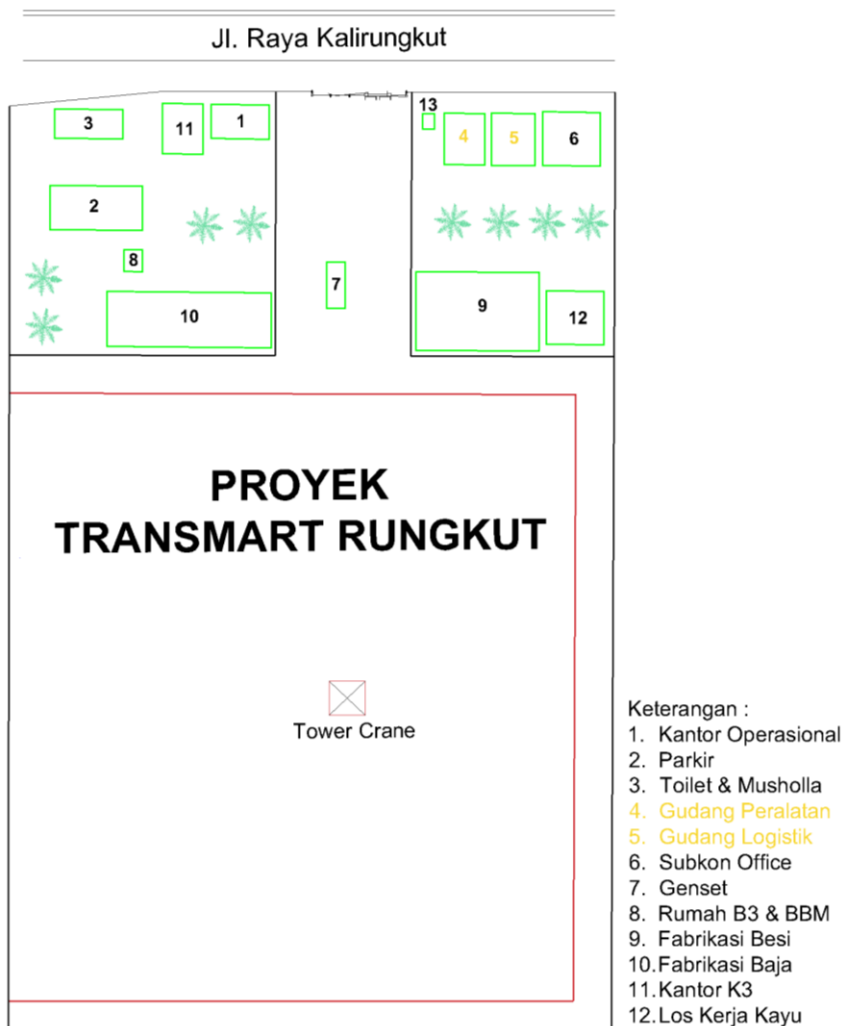
Lampiran 5

Site Layout Alternatif 1



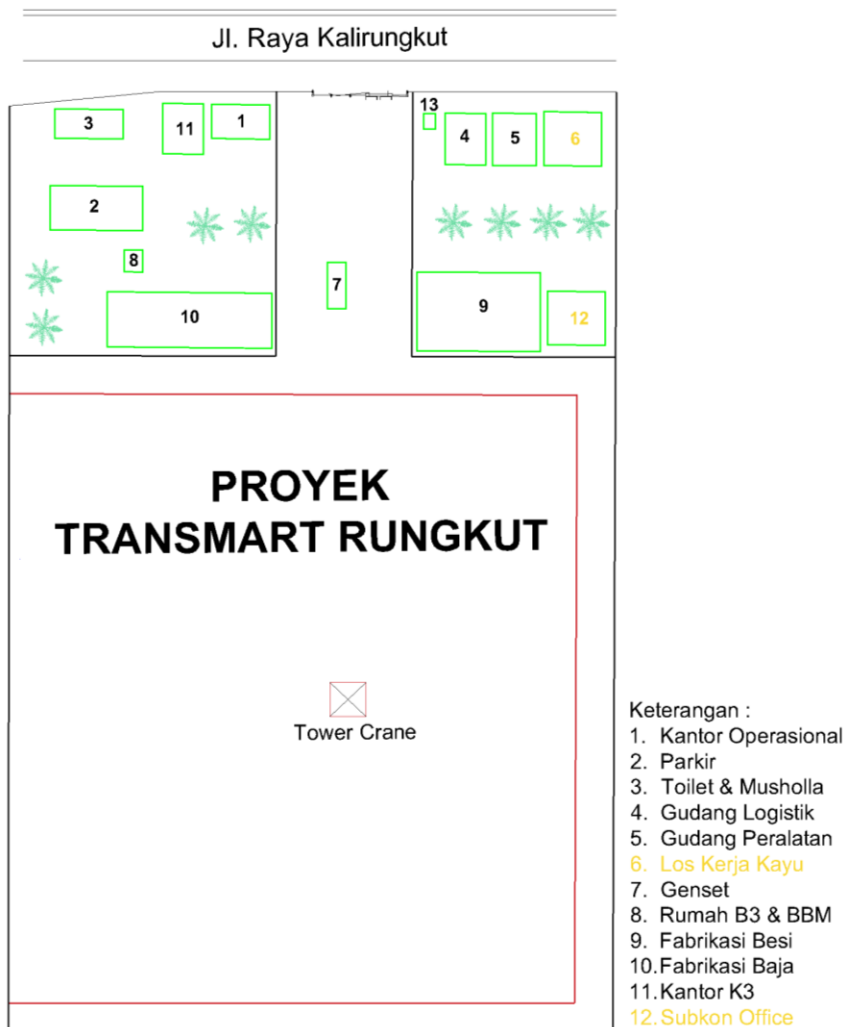
Lampiran 6

Site Layout Alternatif 2



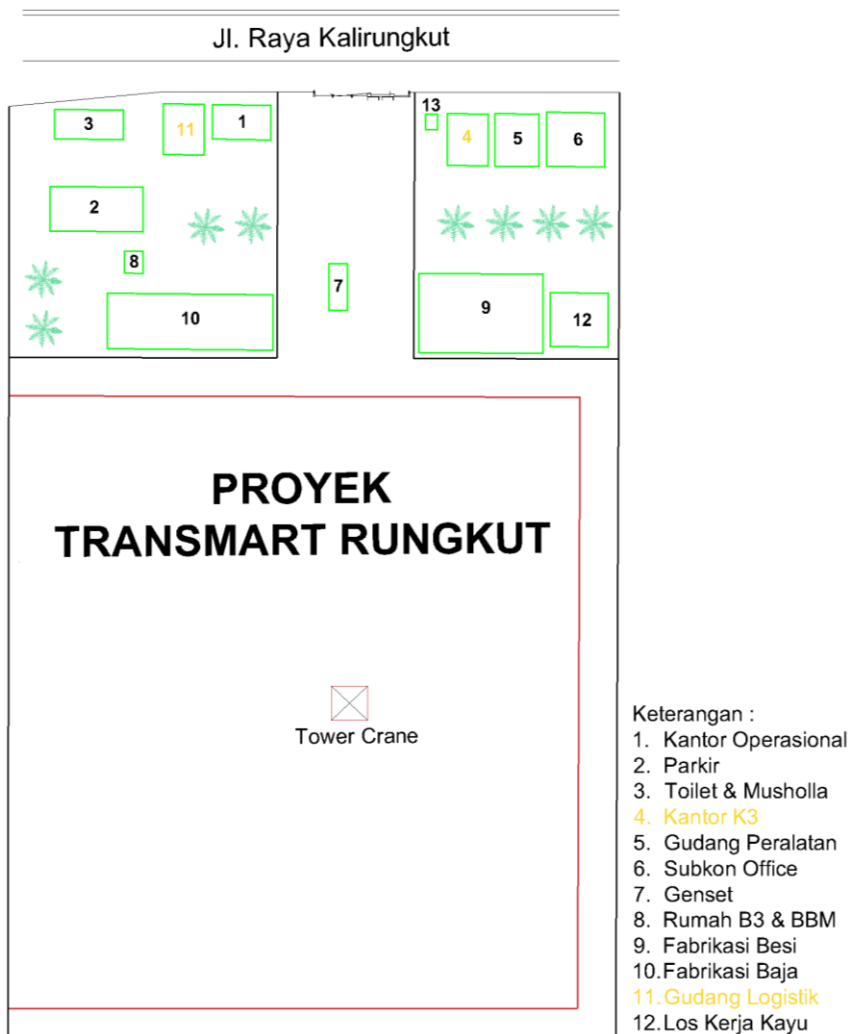
Lampiran 7

Site Layout Alternatif 3



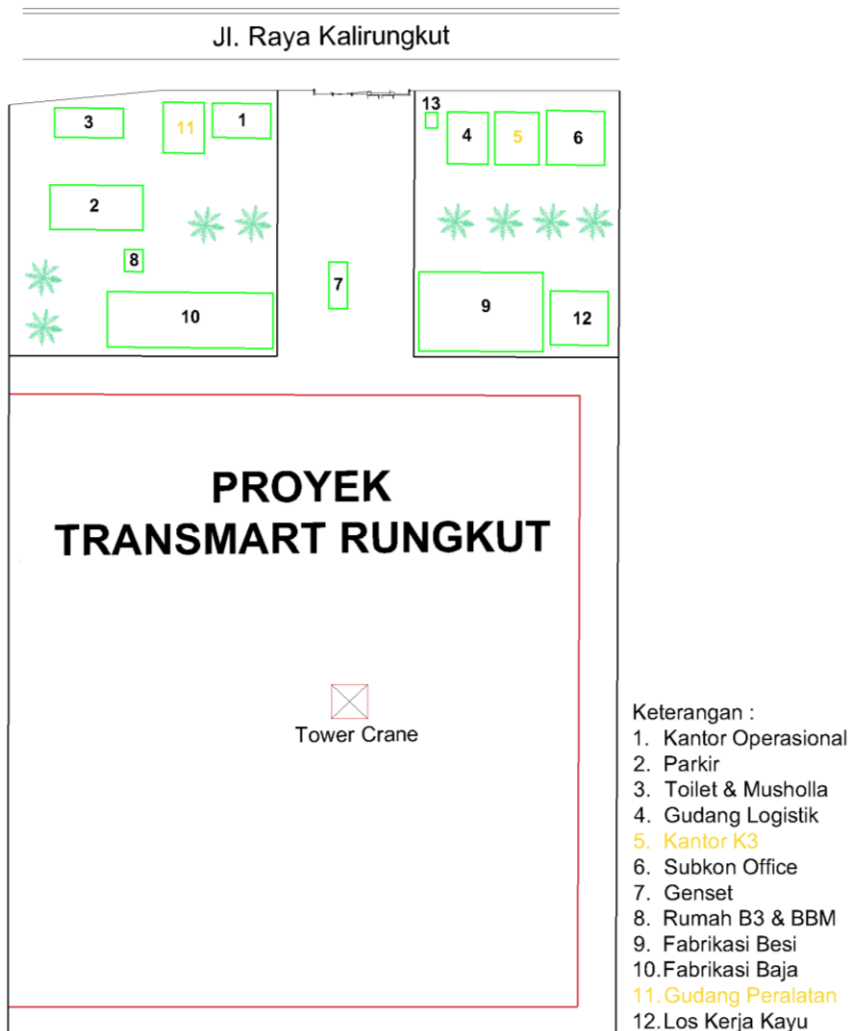
Lampiran 8

Site Layout Alternatif 4



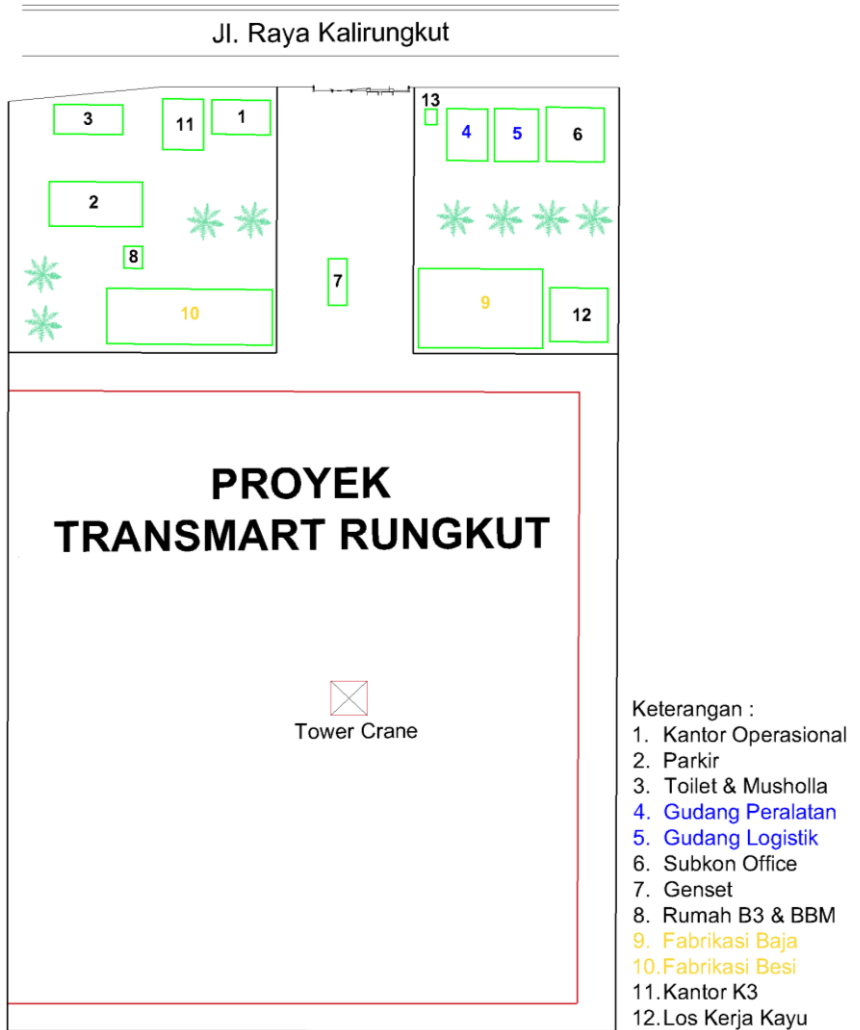
Lampiran 9

Site Layout Alternatif 5

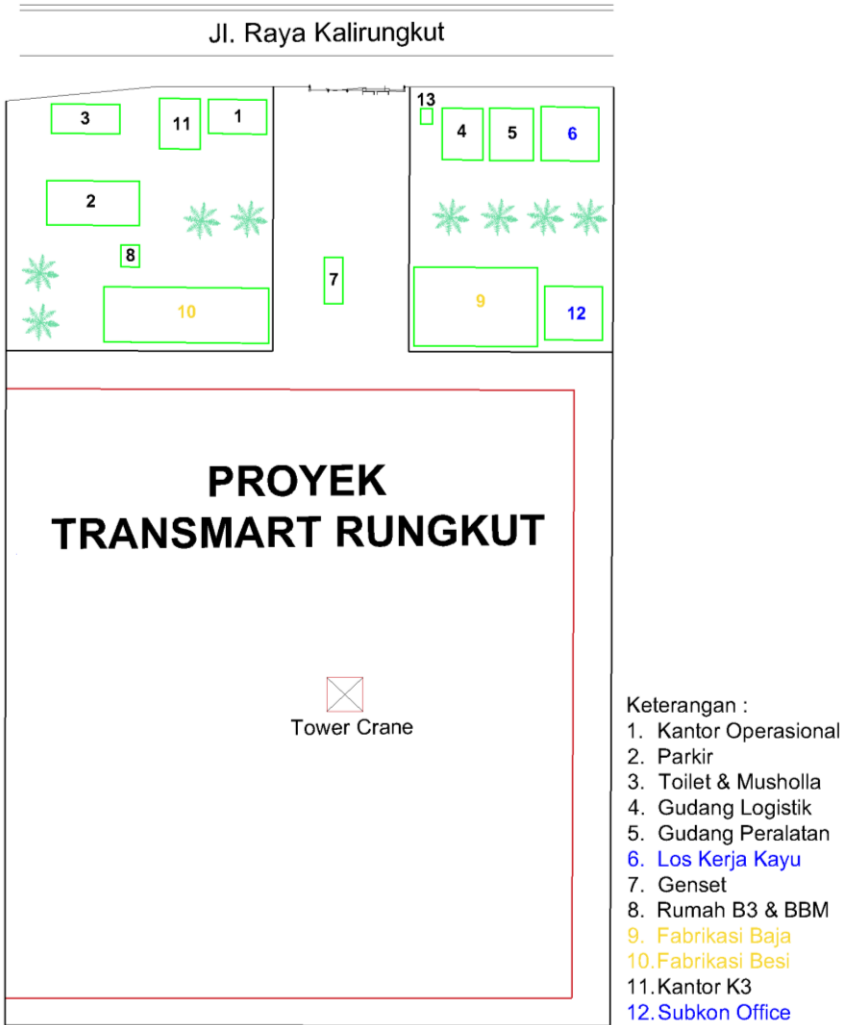


Lampiran 10

Site Layout Alternatif 6




Lampiran 11
Site Layout Alternatif 7



Site Layout Alternatif 8

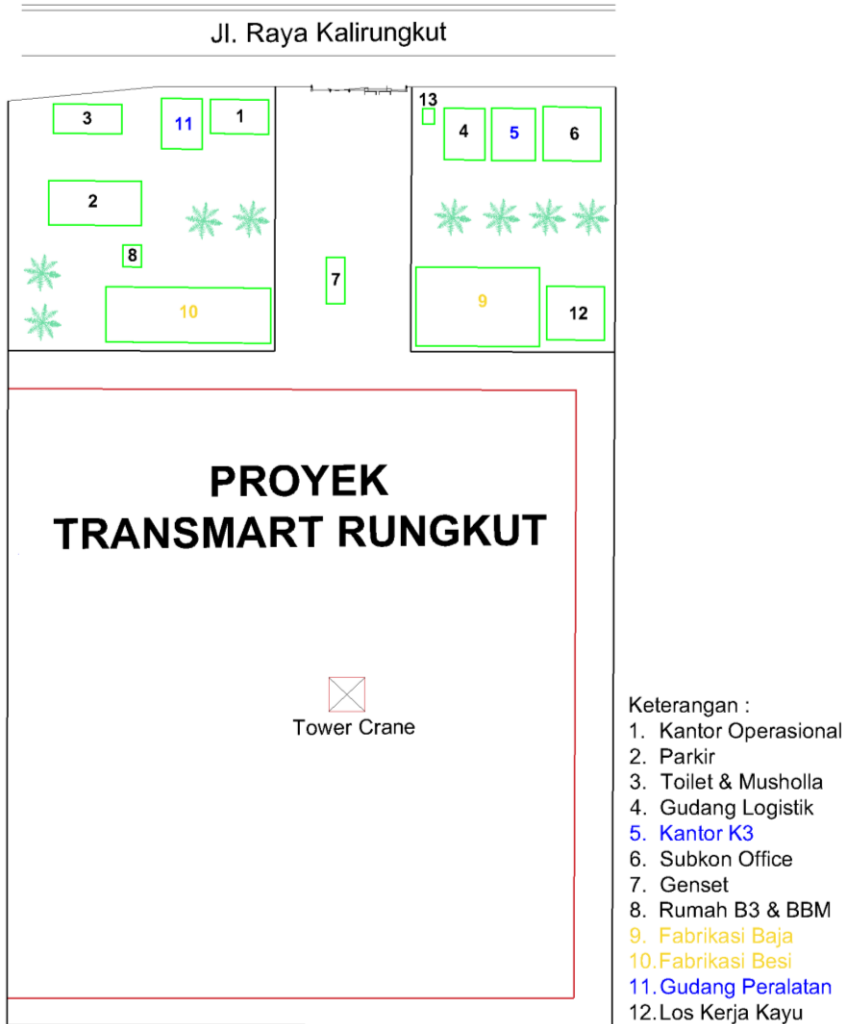
**PROYEK
TRANSMART RUNGKUT**


 Tower Crane

1. Kantor Operasional
2. Parkir
3. Toilet & Musholla
4. Kantor K3
5. Gudang Peralatan
6. Subkon Office
7. Genset
8. Rumah B3 & BBM
9. Fabrikasi Baja
10. Fabrikasi Besi
11. Gudang Logistik
12. Los Kerja Kayu

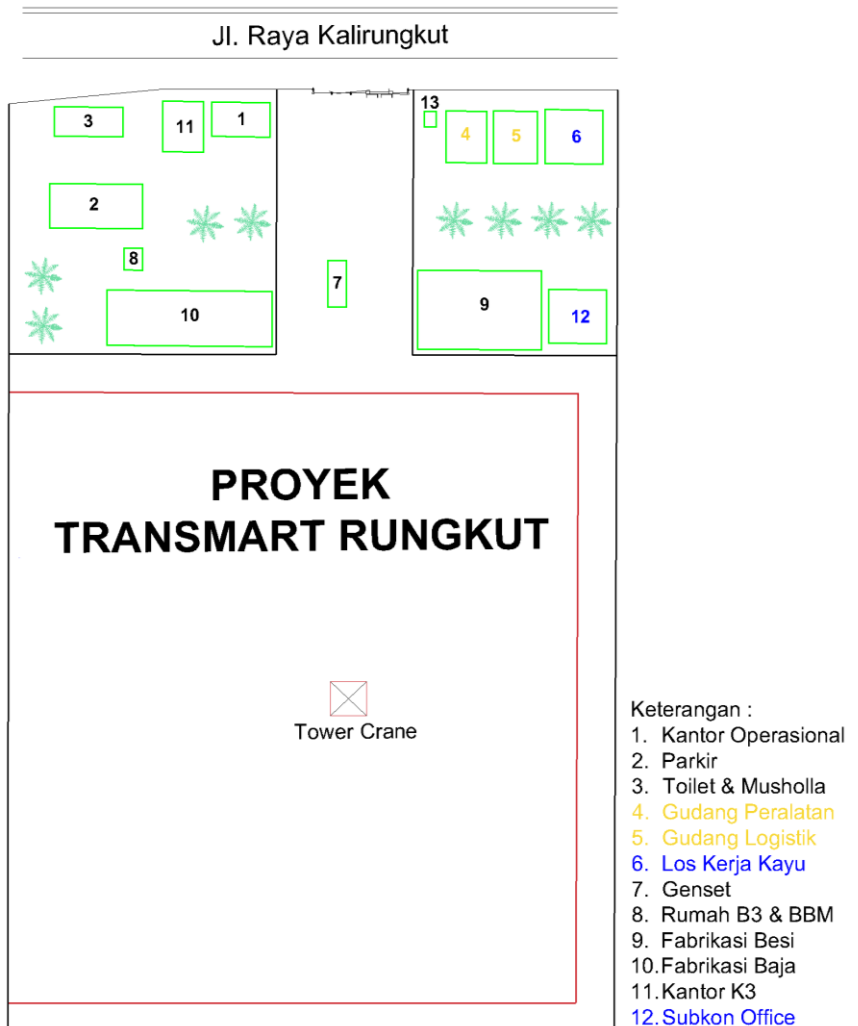
Lampiran 13

Site Layout Alternatif 9



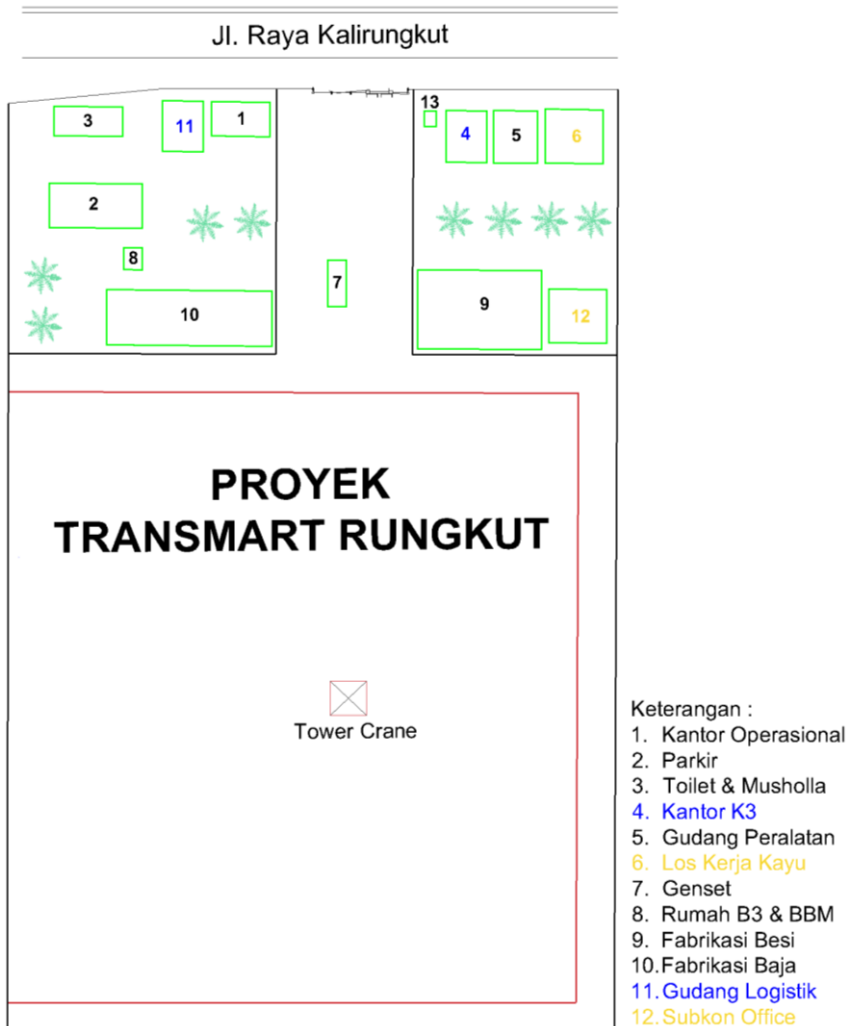
Lampiran 14

Site Layout Alternatif 10



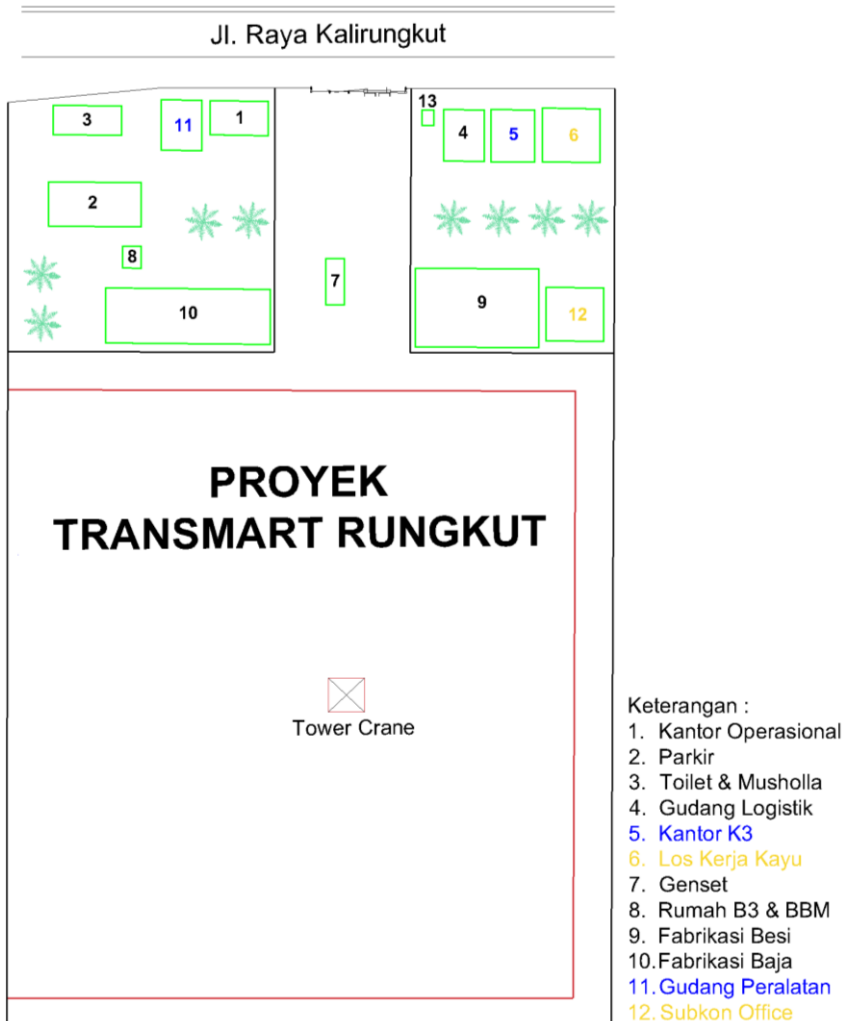
Lampiran 15

Site Layout Alternatif 11



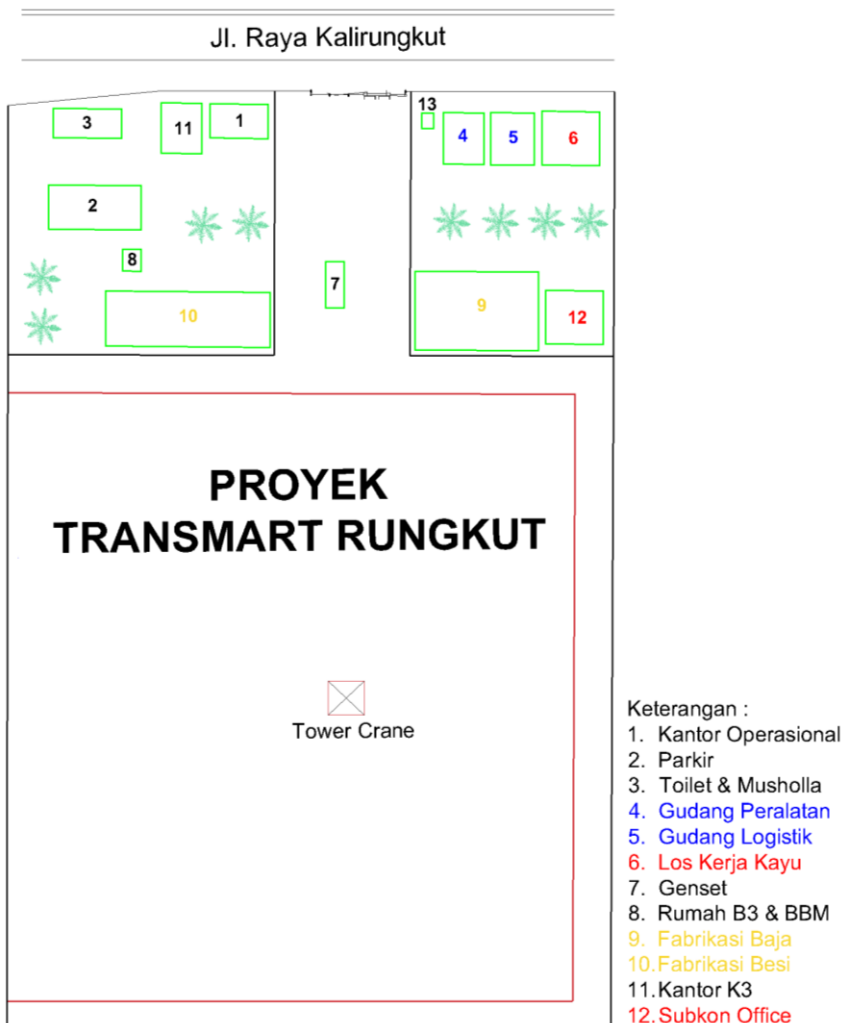
Lampiran 16

Site Layout Alternatif 12



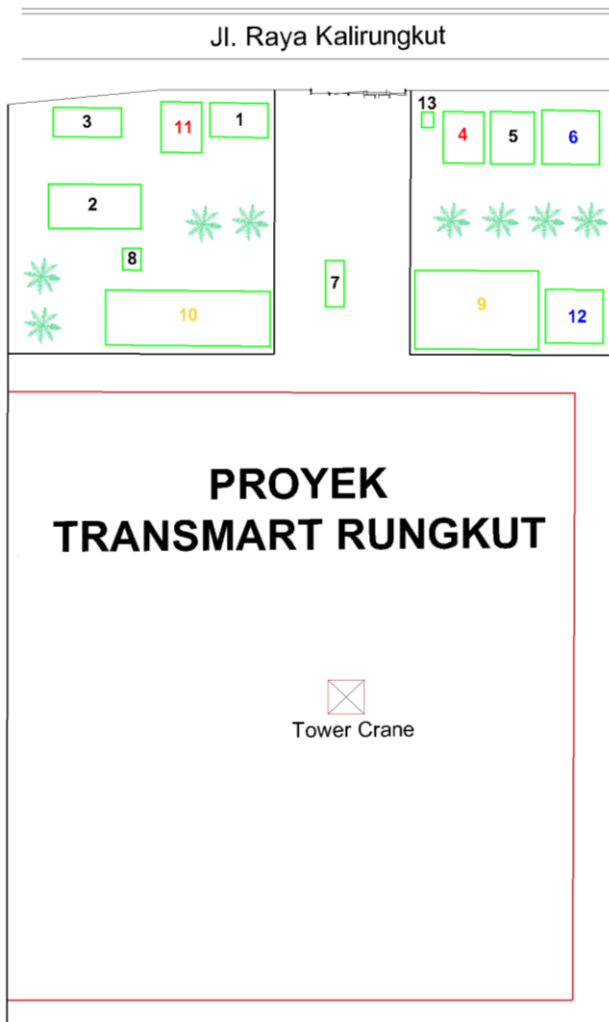
Lampiran 17

Site Layout Alternatif 13



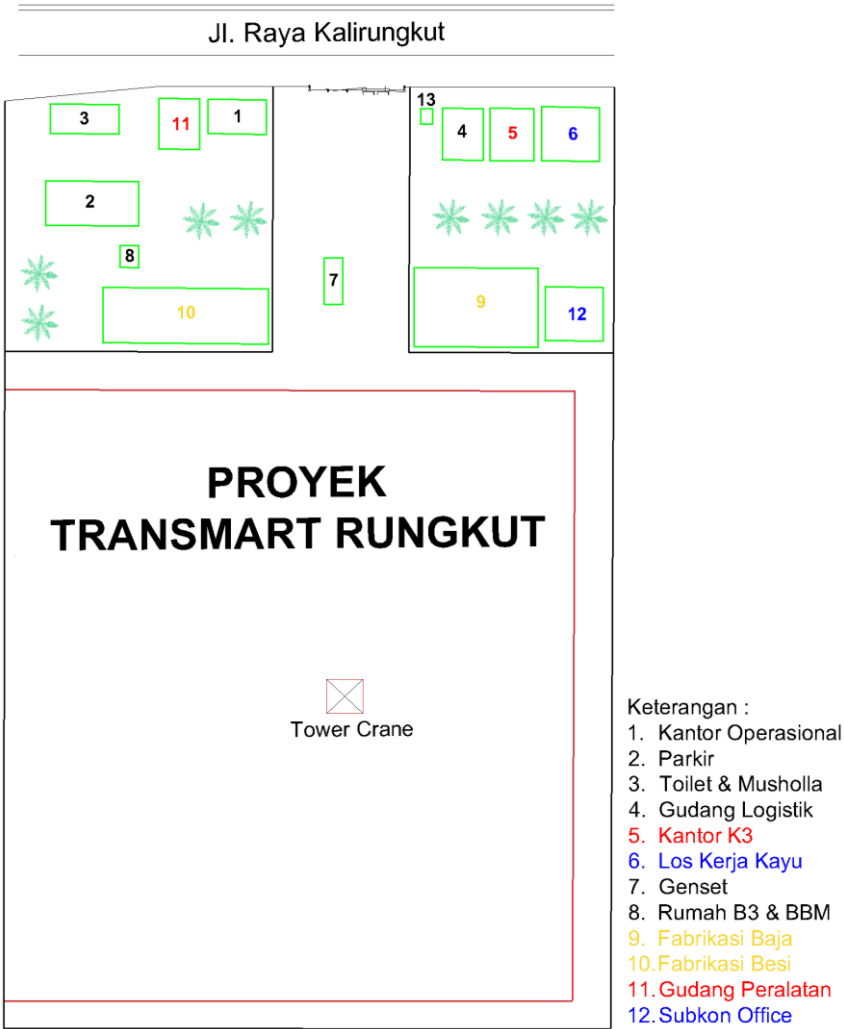
Lampiran 18

Site Layout Alternatif 14



Lampiran 19

Site Layout Alternatif 15



Lampiran 20

Traveling Distance Alternatif 0 (Asli)

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabriikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabriikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1	1	15	9	15	11
Parkir	65	0	36	17	25	8	2	0	7	15	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1	3	42	51	30	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1	1	8	5	15	17
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	3	2	15	11	12	8
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	2	4	10	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	0	1	0	2	1	4	1
Fabriikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	0	20	15	30
Fabriikasi Baja	9	15	51	5	11	4	0	1	20	0	10	16
Kantor K3	15	14	30	15	12	10	2	4	15	10	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	3	0	1	30	16	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	915.2	251	23.9	44.2	516	253.8	36	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	1440	520.8	78.8	0	317.8	823.5	256.2	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	2103.5	682	41.6	183.9	2133.6	2509.2	576	2225.6
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	83	63.6	21.2	40.7	281.6	139	604.5	1004.7
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	83	0	29.7	85.8	108.6	531	458.7	561.6	562.4
Subkon Office	251	520.8	682	63.6	29.7	0	0	0	94.6	217.2	537	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	85.8	0	0	24.5	0	0	76.4	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	108.6	0	24.5	0	86.6	8.5	184.8	61.5
Fabriikasi Besi	516	317.8	2133.6	281.6	531	94.6	0	86.6	0	382	568.5	579
Fabriikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	139	458.7	217.2	0	8.5	382	0	312	668.8
Kantor K3	36	256.2	576	604.5	561.6	537	76.4	184.8	568.5	312	0	360.5
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	1004.7	562.4	237.9	0	61.5	579	668.8	360.5	0

= 64973.2 Meter

Lampiran 21

Traveling Distance Alternatif 1

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Baja	Fabriikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabriikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabriikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Baja	Fabriikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1	1	9	15	15	11
Parkir	65	0	36	17	25	8	2	0	15	7	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1	3	51	42	30	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1	1	5	8	15	17
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	3	2	11	15	12	8
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	4	2	10	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	0	1	0	1	2	4	1
Fabriikasi Baja	9	15	51	5	11	4	0	1	0	20	10	16
Fabriikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	20	0	15	30
Kantor K3	15	14	30	15	12	10	2	4	10	15	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	3	0	1	16	30	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	915.2	251	23.9	44.2	309.6	423	36	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	1440	520.8	78.8	0	681	384.3	256.2	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	2103.5	682	41.6	183.9	2590.8	2066.4	576	2225.6
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	83	63.6	21.2	40.7	176	222.4	604.5	1004.7
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	83	0	29.7	85.8	108.6	389.4	625.5	561.6	562.4
Subkon Office	251	520.8	682	63.6	29.7	0	0	0	189.2	108.6	537	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	85.8	0	0	24.5	0	0	76.4	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	108.6	0	24.5	0	43.3	17	184.8	61.5
Fabriikasi Besi	309.6	681	2590.8	176	389.4	189.2	0	43.3	0	382	379	308.8
Fabriikasi Baja	423	384.3	2066.4	222.4	625.5	108.6	0	17	382	0	468	1254
Kantor K3	36	256.2	576	604.5	561.6	537	76.4	184.8	379	468	0	360.5
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	1004.7	562.4	237.9	0	61.5	308.8	1254	360.5	0

= 65247 Meter

Lampiran 22

Traveling Distance Alternatif 2

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Peralatan	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Logistik	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabriikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabriikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1	1	15	9	15	11
Parkir	65	0	36	25	17	8	2	0	7	15	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1	3	42	51	30	26
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	3	2	15	11	12	8
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1	1	8	5	15	17
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	2	4	10	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	0	1	0	2	1	4	1
Fabriikasi Besi	15	7	42	15	8	2	0	2	0	20	15	30
Fabriikasi Baja	9	15	51	11	5	4	0	1	20	0	10	16
Kantor K3	15	14	30	12	15	10	2	4	15	10	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	3	0	1	30	16	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	750.2	582.4	251	23.9	44.2	516	253.8	36	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	1235	979.2	520.8	78.8	0	317.8	823.5	256.2	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1907.5	1382.3	682	41.6	183.9	2133.6	2509.2	576	2225.6
Gudang Peralatan	752.4	1235	1907.5	0	83	47.7	63.6	81.4	528	305.8	483.6	472.8
Gudang Logistik	582.4	979.2	1382.3	83	0	39.6	28.6	54.3	283.2	208.5	702	1195.1
Subkon Office	251	520.8	682	47.7	39.6	0	0	0	94.6	217.2	537	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	63.6	28.6	0	0	24.5	0	0	76.4	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	81.4	54.3	0	24.5	0	86.6	8.5	184.8	61.5
Fabriikasi Besi	516	317.8	2133.6	528	283.2	94.6	0	86.6	0	382	568.5	579
Fabriikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	305.8	208.5	217.2	0	8.5	382	0	312	668.8
Kantor K3	36	256.2	576	483.6	702	537	76.4	184.8	568.5	312	0	360.5
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	472.8	1195.1	237.9	0	61.5	579	668.8	360.5	0

= 64590.6 Meter

Lampiran 23 Traveling Distance Alternatif 3

Jarak Antar Fasilitas													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4	
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4	
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6	
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1	
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3	
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3	
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7	
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5	
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3	
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8	
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1	
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0	

×

Frekuensi Perjalanan Pekerja													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	65	75	14	22	11	1	1	15	9	15	5	
Parkir	65	0	36	17	25	10	2	0	7	15	14	8	
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1	3	42	51	30	10	
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1	1	8	5	15	4	
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	3	2	15	11	12	3	
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1	30	16	5	3	
Genset	1	2	1	1	3	0	0	0	1	0	2	0	
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	1	1	0	2	1	4	0	
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	0	20	15	2	
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	16	0	1	20	0	10	4	
Kantor K3	15	14	30	15	12	5	2	4	15	10	0	10	
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	2	4	10	0	

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	915.2	552.2	23.9	44.2	516	253.8	36	347	
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	1440	651	78.8	0	317.8	823.5	256.2	667.2	
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	2103.5	1773.2	41.6	183.9	2133.6	2509.2	576	856	
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	83	270.3	21.2	40.7	281.6	139	604.5	236.4	
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	83	0	79.2	85.8	108.6	531	458.7	561.6	210.9	
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	270.3	79.2	0	0	65.2	1419	868.8	268.5	237.9	
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	85.8	0	0	24.5	0	0	76.4	0	
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	108.6	65.2	24.5	0	86.6	8.5	184.8	0	
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	281.6	531	1419	0	86.6	0	382	568.5	38.6	
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	139	458.7	868.8	0	8.5	382	0	312	167.2	
Kantor K3	36	256.2	576	604.5	561.6	268.5	76.4	184.8	568.5	312	0	721	
Subkon Office	347	667.2	856	236.4	210.9	237.9	0	0	38.6	167.2	721	0	

= 64445 Meter

Lampiran 24

Traveling Distance Alternatif 4

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Kantor K3	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Logistik	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

Frekuensi Perjalanan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1	1	15	9	14	11
Parkir	65	0	36	14	25	8	2	0	7	15	17	10
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1	3	42	51	23	26
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	2	4	15	10	15	5
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	3	2	15	11	10	8
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	2	4	4	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	0	1	0	2	1	1	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	2	0	2	0	20	8	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	4	0	1	20	0	5	16
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	4	1	1	8	5	0	17
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	3	0	1	30	16	17	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	511.5	915.2	251	23.9	44.2	516	253.8	33.6	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	691.6	1440	520.8	78.8	0	317.8	823.5	311.1	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1635	2103.5	682	41.6	183.9	2133.6	2509.2	441.6	2225.6
Kantor K3	513	691.6	1635	0	99.6	159	42.4	162.8	528	278	604.5	295.5
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	99.6	0	29.7	85.8	108.6	531	458.7	468	562.4
Subkon Office	251	520.8	682	159	29.7	0	0	0	94.6	217.2	214.8	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	42.4	85.8	0	0	24.5	0	0	38.2	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	162.8	108.6	0	24.5	0	86.6	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	528	531	94.6	0	86.6	0	382	303.2	579
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	278	458.7	217.2	0	8.5	382	0	156	668.8
Gudang Logistik	33.6	311.1	441.6	604.5	468	214.8	38.2	46.2	303.2	156	0	1225.7
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	295.5	562.4	237.9	0	61.5	579	668.8	1225.7	0

= 64909.9 Meter

Lampiran 25

Traveling Distance Alternatif 5

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Kantor K3	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Peralatan	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

Frekuensi Perjalan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1	1	15	9	22	11
Parkir	65	0	36	17	14	8	2	0	7	15	25	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1	3	42	51	35	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1	1	8	5	10	17
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	2	4	15	10	12	5
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	2	4	3	3
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	0	1	0	2	1	2	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	0	20	15	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	4	0	1	20	0	11	16
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	3	3	2	15	11	0	8
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	3	0	1	30	16	8	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	624	251	23.9	44.2	516	253.8	52.8	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	806.4	520.8	78.8	0	317.8	823.5	457.5	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	1803	682	41.6	183.9	2133.6	2509.2	672	2225.6
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	124.5	63.6	21.2	40.7	281.6	139	403	1004.7
Kantor K3	624	806.4	1803	124.5	0	99	57.2	217.2	531	417	561.6	351.5
Subkon Office	251	520.8	682	63.6	99	0	0	0	94.6	217.2	161.1	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	57.2	0	0	24.5	0	0	114.6	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	217.2	0	24.5	0	86.6	8.5	92.4	61.5
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	281.6	531	94.6	0	86.6	0	382	568.5	579
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	139	417	217.2	0	8.5	382	0	343.2	668.8
Gudang Peralatan	52.8	457.5	672	403	561.6	161.1	114.6	92.4	568.5	343.2	0	576.8
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	1004.7	351.5	237.9	0	61.5	579	668.8	576.8	0

= 62259 Meter

Lampiran 26

Traveling Distance Alternatif 6

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Peralatan	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Logistik	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalanan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1	1	9	15	15	11
Parkir	65	0	36	25	17	8	2	0	15	7	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1	3	51	42	30	26
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	3	2	11	15	12	8
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1	1	5	8	15	17
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	4	2	10	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	0	1	0	1	2	4	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	4	0	1	0	20	10	16
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	2	0	2	20	0	15	30
Kantor K3	15	14	30	12	15	10	2	4	10	15	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	3	0	1	16	30	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	750.2	582.4	251	23.9	44.2	309.6	423	36	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	1235	979.2	520.8	78.8	0	681	384.3	256.2	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1907.5	1382.3	682	41.6	183.9	2590.8	2066.4	576	2225.6
Gudang Peralatan	752.4	1235	1907.5	0	83	47.7	63.6	81.4	387.2	417	483.6	472.8
Gudang Logistik	582.4	979.2	1382.3	83	0	39.6	28.6	54.3	177	333.6	702	1195.1
Subkon Office	251	520.8	682	47.7	39.6	0	0	0	189.2	108.6	537	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	63.6	28.6	0	0	24.5	0	0	76.4	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	81.4	54.3	0	24.5	0	43.3	17	184.8	61.5
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	387.2	177	189.2	0	43.3	0	382	379	308.8
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	417	333.6	108.6	0	17	382	0	468	1254
Kantor K3	36	256.2	576	483.6	702	537	76.4	184.8	379	468	0	360.5
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	472.8	1195.1	237.9	0	61.5	308.8	1254	360.5	0

= 64837 Meter

Lampiran 27

Traveling Distance Alternatif 7

Jarak Antar Fasilitas													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4	
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4	
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6	
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1	
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3	
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3	
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7	
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5	
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3	
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8	
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1	
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0	

×

Frekuensi Perjalanan Pekerja													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	65	75	14	22	11	1	1	9	15	15	5	
Parkir	65	0	36	17	25	10	2	0	15	7	14	8	
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1	3	51	42	30	10	
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1	1	5	8	15	4	
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	3	2	11	15	12	3	
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1	16	30	5	3	
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0	
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	1	1	0	1	2	4	0	
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	16	0	1	0	20	10	4	
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	20	0	15	2	
Kantor K3	15	14	30	15	12	5	2	4	10	15	0	10	
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	4	2	10	0	

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	915.2	552.2	23.9	44.2	309.6	423	36	347	
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	1440	651	78.8	0	681	384.3	256.2	667.2	
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	2103.5	1773.2	41.6	183.9	2590.8	2066.4	576	856	
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	83	270.3	21.2	40.7	176	222.4	604.5	236.4	
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	83	0	79.2	85.8	108.6	389.4	625.5	561.6	210.9	
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	270.3	79.2	0	0	65.2	756.8	1629	268.5	237.9	
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	85.8	0	0	24.5	0	0	76.4	0	
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	108.6	65.2	24.5	0	43.3	17	184.8	0	
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	176	389.4	756.8	0	43.3	0	382	379	77.2	
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	222.4	625.5	1629	0	17	382	0	468	83.6	
Kantor K3	36	256.2	576	604.5	561.6	268.5	76.4	184.8	379	468	0	721	
Subkon Office	347	667.2	856	236.4	210.9	237.9	0	0	77.2	83.6	721	0	

= 64222.8 Meter

Lampiran 28

Traveling Distance Alternatif 8

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Kantor K3	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Logistik	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

Frekuensi Perjalanan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1	1	9	15	14	11
Parkir	65	0	36	14	25	8	2	0	15	7	17	10
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1	3	51	42	23	26
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	2	4	10	15	15	5
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	3	2	11	15	10	8
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	4	2	4	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	0	1	0	1	2	1	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	4	0	1	0	20	5	16
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	2	0	2	20	0	8	30
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	4	1	1	5	8	0	17
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	3	0	1	16	30	17	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	511.5	915.2	251	23.9	44.2	309.6	423	33.6	763.4
Parkir	1397.5	0	226.8	691.6	1440	520.8	78.8	0	681	384.3	311.1	834
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1635	2103.5	682	41.6	183.9	2590.8	2066.4	441.6	2225.6
Kantor K3	511.5	691.6	1635	0	99.6	159	42.4	162.8	352	417	604.5	295.5
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	99.6	0	29.7	85.8	108.6	389.4	625.5	468	562.4
Subkon Office	251	520.8	682	159	29.7	0	0	0	189.2	108.6	214.8	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	42.4	85.8	0	0	24.5	0	0	38.2	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	162.8	108.6	0	24.5	0	43.3	17	46.2	61.5
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	352	389.4	189.2	0	43.3	0	382	189.5	308.8
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	417	625.5	108.6	0	17	382	0	249.6	1254
Gudang Logistik	33.6	311.1	441.6	604.5	468	214.8	38.2	46.2	189.5	249.6	0	1225.7
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	295.5	562.4	237.9	0	61.5	308.8	1254	1225.7	0

= 65180.9 Meter

Lampiran 29

Traveling Distance Alternatif 9

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Kantor K3	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Subkon Office	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Peralatan	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Los Kerja Kayu	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1	1	9	15	22	2
Parkir	65	0	36	17	14	8	2	0	15	7	25	3
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1	3	51	42	35	11
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1	1	5	8	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	2	4	10	15	12	5
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	4	2	3	4
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	0	1	0	1	2	2	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	4	0	1	0	20	11	7
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	20	0	15	11
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	3	3	2	11	15	0	8
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	3	0	1	16	30	8	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	624	251	23.9	44.2	309.6	423	52.8	138.8
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	806.4	520.8	78.8	0	681	384.3	457.5	250.2
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	1803	682	41.6	183.9	2590.8	2066.4	672	941.6
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	124.5	63.6	21.2	40.7	176	222.4	403	236.4
Kantor K3	624	806.4	1803	124.5	0	99	57.2	217.2	354	625.5	561.6	351.5
Subkon Office	251	520.8	682	63.6	99	0	0	0	189.2	108.6	161.1	317.2
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	57.2	0	0	24.5	0	0	114.6	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	217.2	0	24.5	0	43.3	17	92.4	61.5
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	176	354	189.2	0	43.3	0	382	416.9	135.1
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	222.4	625.5	108.6	0	17	382	0	468	459.8
Gudang Peralatan	52.8	457.5	672	403	561.6	161.1	114.6	92.4	416.9	468	0	576.8
Los Kerja Kayu	763.4	834	2225.6	1004.7	351.5	237.9	0	61.5	308.8	1254	576.8	0

= 58409.5 Meter

Lampiran 30

Traveling Distance Alternatif 10

Jarak Antar Fasilitas													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4	
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4	
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6	
Gudang Peralatan	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1	
Gudang Logistik	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3	
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3	
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7	
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5	
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3	
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8	
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1	
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0	

Frekuensi Perjalan Pekerja													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	65	75	22	14	11	1	1	15	9	15	5	
Parkir	65	0	36	25	17	10	2	0	7	15	14	8	
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1	3	42	51	30	10	
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	3	2	15	11	12	3	
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1	1	8	5	15	4	
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	0	0	1	30	16	5	3	
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0	
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	1	1	0	2	1	4	0	
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	30	0	2	0	20	15	2	
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	16	0	1	20	0	10	4	
Kantor K3	15	14	30	12	15	5	2	4	15	10	0	10	
Subkon Office	5	8	10	3	4	3	0	0	2	4	10	0	

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	1397.5	1785	750.2	582.4	552.2	23.9	44.2	516	253.8	36	347
Parkir	1397.5	0	226.8	1235	979.2	651	78.8	0	317.8	823.5	256.2	667.2
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1907.5	1382.3	1773.2	41.6	183.9	2133.6	2509.2	576	856
Gudang Peralatan	752.4	1235	1907.5	0	83	127.2	63.6	81.4	528	305.8	483.6	177.3
Gudang Logistik	582.4	979.2	1382.3	83	0	168.3	28.6	54.3	283.2	208.5	702	281.2
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	127.2	168.3	0	0	65.2	1419	868.8	268.5	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	63.6	28.6	0	0	24.5	0	0	76.4	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	81.4	54.3	65.2	24.5	0	86.6	8.5	184.8	0
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	528	283.2	1419	0	86.6	0	382	568.5	38.6
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	305.8	208.5	868.8	0	8.5	382	0	312	167.2
Kantor K3	36	256.2	576	483.6	702	268.5	76.4	184.8	568.5	312	0	721
Subkon Office	347	667.2	856	177.3	281.2	237.9	0	0	38.6	167.2	721	0

= 63787.2 Meter

Lampiran 31

Traveling Distance Alternatif 11

Jarak Antar Fasilitas

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Kantor K3	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Logistik	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1	1	15	9	14	5
Parkir	65	0	36	14	25	10	2	0	7	15	17	8
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1	3	42	51	23	10
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	2	4	15	10	15	10
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	3	2	15	11	10	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1	30	16	17	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	1	1	0	2	1	1	0
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	30	0	2	0	20	8	2
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	16	0	1	20	0	5	4
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	17	1	1	8	5	0	4
Subkon Office	5	8	10	10	3	3	0	0	2	4	4	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	1397.5	1785	511.5	915.2	552.2	23.9	44.2	516	253.8	33.6	347
Parkir	1397.5	0	226.8	691.6	1440	651	78.8	0	317.8	823.5	311.1	667.2
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1635	2103.5	1773.2	41.6	183.9	2133.6	2509.2	441.6	856
Kantor K3	511.5	691.6	1635	0	99.6	79.5	42.4	162.8	528	278	604.5	591
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	99.6	0	79.2	85.8	108.6	531	458.7	468	210.9
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	79.5	79.2	0	0	65.2	1419	868.8	912.9	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	42.4	85.8	0	0	24.5	0	0	38.2	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	162.8	108.6	65.2	24.5	0	86.6	8.5	46.2	0
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	528	531	1419	0	86.6	0	382	303.2	38.6
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	278	458.7	868.8	0	8.5	382	0	156	167.2
Gudang Logistik	33.6	311.1	441.6	604.5	468	912.9	38.2	46.2	303.2	156	0	288.4
Subkon Office	347	667.2	856	591	210.9	237.9	0	0	38.6	167.2	288.4	0

= 65274.5 Meter

Lampiran 32

Traveling Distance Alternatif 12

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Kantor K3	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Besi	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Baja	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Peralatan	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

×

Frekuensi Perjalanan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	15	11	1	1	15	9	22	5
Parkir	65	0	36	17	14	10	2	0	7	15	25	8
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1	3	42	51	35	10
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1	1	8	5	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	2	4	15	10	12	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1	30	16	8	3
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	1	1	0	2	1	2	0
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	0	20	15	2
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	16	0	1	20	0	11	4
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	8	3	2	15	11	0	10
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	2	4	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	1397.5	1785	477.4	624	552.2	23.9	44.2	516	253.8	52.8	347
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	806.4	651	78.8	0	317.8	823.5	457.5	667.2
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	1803	1773.2	41.6	183.9	2133.6	2509.2	672	856
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	124.5	270.3	21.2	40.7	281.6	139	403	236.4
Kantor K3	624	806.4	1803	124.5	0	49.5	57.2	217.2	531	417	561.6	210.9
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	270.3	49.5	0	0	65.2	1419	868.8	429.6	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	57.2	0	0	24.5	0	0	114.6	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	217.2	65.2	24.5	0	86.6	8.5	92.4	0
Fabrikasi Besi	516	317.8	2133.6	281.6	531	1419	0	86.6	0	382	568.5	38.6
Fabrikasi Baja	253.8	823.5	2509.2	139	417	868.8	0	8.5	382	0	343.2	167.2
Gudang Peralatan	52.8	457.5	672	403	561.6	429.6	114.6	92.4	568.5	343.2	0	721
Subkon Office	347	667.2	856	236.4	210.9	237.9	0	0	38.6	167.2	721	0

= 62596 Meter

Lampiran 33

Traveling Distance Alternatif 13

Jarak Antar Fasilitas													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4	
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4	
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6	
Gudang Peralatan	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1	
Gudang Logistik	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3	
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3	
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7	
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5	
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3	
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8	
Kantor K3	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1	
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0	

Frekuensi Perjalanan Pekerja													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	65	75	22	14	11	1	1	9	15	15	5	
Parkir	65	0	36	25	17	10	2	0	15	7	14	8	
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1	3	51	42	30	10	
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	3	2	11	15	12	3	
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1	1	5	8	15	4	
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	0	0	1	16	30	5	3	
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0	
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	1	1	0	1	2	4	0	
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	16	0	1	0	20	10	4	
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	30	0	2	20	0	15	2	
Kantor K3	15	14	30	12	15	5	2	4	10	15	0	10	
Subkon Office	5	8	10	3	4	3	0	0	4	2	10	0	

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office	
Site Office	0	1398	1785	750.2	582.4	552.2	23.9	44.2	309.6	423	36	347	
Parkir	1397.5	0	226.8	1235	979.2	651	78.8	0	681	384.3	256.2	667.2	
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1907.5	1382.3	1773.2	41.6	183.9	2590.8	2066.4	576	856	
Gudang Peralatan	752.4	1235	1907.5	0	83	127.2	63.6	81.4	387.2	417	483.6	177.3	
Gudang Logistik	582.4	979.2	1382.3	83	0	168.3	28.6	54.3	177	333.6	702	281.2	
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	127.2	168.3	0	0	65.2	756.8	1629	268.5	237.9	
Genset	23.9	78.8	41.6	63.6	28.6	0	0	24.5	0	0	76.4	0	
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	81.4	54.3	65.2	24.5	0	43.3	17	184.8	0	
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	387.2	177	756.8	0	43.3	0	382	379	77.2	
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	417	333.6	1629	0	17	382	0	468	83.6	
Kantor K3	36	256.2	576	483.6	702	268.5	76.4	184.8	379	468	0	721	
Subkon Office	347	667.2	856	177.3	281.2	237.9	0	0	77.2	83.6	721	0	

= 63537.6 Meter

Lampiran 34

Traveling Distance Alternatif 14

Jarak Antar Fasilitas												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6
Kantor K3	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1
Gudang Peralatan	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8
Gudang Logistik	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0

Frekuensi Perjalanan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1	1	9	15	14	5
Parkir	65	0	36	14	25	10	2	0	15	7	17	8
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1	3	51	42	23	10
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	2	4	10	15	15	10
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	3	2	11	15	10	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1	16	30	17	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	1	1	0	1	2	1	0
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	16	0	1	0	20	5	4
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	30	0	2	20	0	8	2
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	17	1	1	5	8	0	4
Subkon Office	5	8	10	10	3	3	0	0	4	2	4	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	1398	1785	511.5	915.2	552.2	23.9	44.2	309.6	423	33.6	347
Parkir	1397.5	0	226.8	691.6	1440	651	78.8	0	681	384.3	311.1	667.2
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1635	2103.5	1773.2	41.6	183.9	2590.8	2066.4	441.6	856
Kantor K3	513	691.6	1635	0	99.6	79.5	42.4	162.8	352	417	604.5	591
Gudang Peralatan	915.2	1440	2103.5	99.6	0	79.2	85.8	108.6	389.4	625.5	468	210.9
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	79.5	79.2	0	0	65.2	756.8	1629	912.9	237.9
Genset	23.9	78.8	41.6	42.4	85.8	0	0	24.5	0	0	38.2	0
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	162.8	108.6	65.2	24.5	0	43.3	17	46.2	0
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	352	389.4	756.8	0	43.3	0	382	189.5	77.2
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	417	625.5	1629	0	17	382	0	249.6	83.6
Gudang Logistik	33.6	311.1	441.6	604.5	468	912.9	38.2	46.2	189.5	249.6	0	288.4
Subkon Office	347	667.2	856	591	210.9	237.9	0	0	77.2	83.6	288.4	0

= 65049.5 Meter

Lampiran 35

Traveling Distance Alternatif 15

Jarak Antar Fasilitas													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office	
Site Office	0	21.5	23.8	34.1	41.6	50.2	23.9	44.2	34.4	28.2	2.4	69.4	
Parkir	21.5	0	6.3	49.4	57.6	65.1	39.4	56.2	45.4	54.9	18.3	83.4	
Toilet & Musholla	23.8	6.3	0	54.5	60.1	68.2	41.6	61.3	50.8	49.2	19.2	85.6	
Gudang Logistik	34.2	49.4	54.5	0	8.3	15.9	21.2	40.7	35.2	27.8	40.3	59.1	
Kantor K3	41.6	57.6	60.1	8.3	0	9.9	28.6	54.3	35.4	41.7	46.8	70.3	
Los Kerja Kayu	50.2	65.1	68.2	15.9	9.9	0	43.3	65.2	47.3	54.3	53.7	79.3	
Genset	23.9	39.4	41.6	21.2	28.6	43.3	0	24.5	9.8	8.7	38.2	35.7	
Rumah B3 & BBM	44.2	56.2	61.3	40.7	54.3	65.2	24.5	0	43.3	8.5	46.2	61.5	
Fabrikasi Baja	34.4	45.4	50.8	35.2	35.4	47.3	9.8	43.3	0	19.1	37.9	19.3	
Fabrikasi Besi	28.2	54.9	49.2	27.8	41.7	54.3	8.7	8.5	19.1	0	31.2	41.8	
Gudang Peralatan	2.4	18.3	19.2	40.3	46.8	53.7	38.2	46.2	37.9	31.2	0	72.1	
Subkon Office	69.4	83.4	85.6	59.1	70.3	79.3	35.7	61.5	19.3	41.8	72.1	0	

Frekuensi Perjalanan Pekerja													
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office	
Site Office	0	65	75	14	15	11	1	1	9	15	22	5	
Parkir	65	0	36	17	14	10	2	0	15	7	25	8	
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1	3	51	42	35	10	
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1	1	5	8	10	4	
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	2	4	10	15	12	10	
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1	16	30	8	3	
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0	
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	1	1	0	1	2	2	0	
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	16	0	1	0	20	11	4	
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	20	0	15	2	
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	8	3	2	11	15	0	3	
Subkon Office	5	8	10	4	10	3	0	0	4	2	3	0	

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office	
Site Office	0	1398	1785	477.4	624	552.2	23.9	44.2	309.6	423	52.8	347	
Parkir	1397.5	0	226.8	839.8	806.4	651	78.8	0	681	384.3	457.5	667.2	
Toilet & Musholla	1785	226.8	0	1253.5	1803	1773.2	41.6	183.9	2590.8	2066.4	672	856	
Gudang Logistik	478.8	839.8	1253.5	0	124.5	270.3	21.2	40.7	176	222.4	403	236.4	
Kantor K3	624	806.4	1803	124.5	0	49.5	57.2	217.2	354	625.5	561.6	703	
Los Kerja Kayu	552.2	651	1773.2	270.3	49.5	0	0	65.2	756.8	1629	429.6	237.9	
Genset	23.9	78.8	41.6	21.2	57.2	0	0	24.5	0	0	114.6	0	
Rumah B3 & BBM	44.2	0	183.9	40.7	217.2	65.2	24.5	0	43.3	17	92.4	0	
Fabrikasi Baja	309.6	681	2590.8	176	354	756.8	0	43.3	0	382	416.9	77.2	
Fabrikasi Besi	423	384.3	2066.4	222.4	625.5	1629	0	17	382	0	468	83.6	
Gudang Peralatan	52.8	457.5	672	403	561.6	429.6	114.6	92.4	416.9	468	0	216.3	
Subkon Office	347	667.2	856	236.4	703	237.9	0	0	77.2	83.6	216.3	0	

= 62374.6 Meter

Lampiran 36

Safety Index Alternatif 0 (Asli)

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1	1	15	9	15	11
Parkir	65	0	36	17	25	8	2	0	7	15	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1	3	42	51	30	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1	1	8	5	15	17
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	3	2	15	11	12	8
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	2	4	10	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	0	1	0	2	1	4	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	0	20	15	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	4	0	1	20	0	10	16
Kantor K3	15	14	30	15	12	10	2	4	15	10	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	3	0	1	30	16	5	0

=

Jenis Fasilitas	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1.603	1.733	34.365	19.629	15	26.862
Parkir	65	0	36	17	25	8	3.092	0	13.538	24.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1.363	4.32	78.456	87.159	30	56.394
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1.774	2.157	15.296	13.31	15	45.798
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	4.962	3.856	27.495	22.187	12	19.392
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	3.826	7.012	10	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	4.962	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	3.856	0	3.069	0	5.404	2.753	7.912	3.195
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	15.296	27.495	3.826	0	5.404	0	61.04	26.445	90
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	13.31	22.187	7.012	0	2.753	61.04	0	21.41	53.392
Kantor K3	15	0	30	15	12	10	2.638	7.912	26.445	21.41	0	11.94
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	45.798	19.392	6.786	0	3.195	90	53.392	11.94	0

= 2543.88

Lampiran 37

Safety Index Alternatif 1

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Baja	Fabriikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabriikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabriikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Baja	Fabriikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1	1	9	15	15	11
Parkir	65	0	36	17	25	8	2	0	15	7	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1	3	51	42	30	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1	1	5	8	15	17
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	3	2	11	15	12	8
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	4	2	10	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	0	1	0	1	2	4	1
Fabriikasi Baja	9	15	51	5	11	4	0	1	0	20	10	16
Fabriikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	20	0	15	30
Kantor K3	15	14	30	15	12	10	2	4	10	15	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	3	0	1	16	30	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriikasi Besi	Fabriikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	22	5	1.603	1.733	20.619	32.715	15	26.862
Parkir	65	0	36	17	25	8	3.092	0	29.01	11.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	10	1.363	4.32	95.268	71.778	30	56.394
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	4	1.774	2.157	9.56	21.296	15	45.798
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	3	4.962	3.856	20.163	30.255	12	19.392
Subkon Office	5	8	10	4	3	0	0	0	7.652	3.506	10	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	4.962	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	3.856	0	3.069	0	2.702	5.506	7.912	3.195
Fabriikasi Besi	20.619	29.01	95.268	9.56	20.163	7.652	0	2.702	0	61.04	17.63	48
Fabriikasi Baja	32.715	11.375	71.778	21.296	30.255	3.506	0	5.506	61.04	0	32.115	100.11
Kantor K3	15	0	30	15	12	10	2.638	7.912	17.63	32.115	0	11.94
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	45.798	19.392	6.786	0	3.195	48	100.11	11.94	0

= 2570.29

Lampiran 38

Safety Index Alternatif 2

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Peralatan	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Logistik	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1	1	15	9	15	11
Parkir	65	0	36	25	17	8	2	0	7	15	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1	3	42	51	30	26
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	3	2	15	11	12	8
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1	1	8	5	15	17
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	2	4	10	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	0	1	0	2	1	4	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	2	0	2	0	20	15	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	4	0	1	20	0	10	16
Kantor K3	15	14	30	12	15	10	2	4	15	10	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	3	0	1	30	16	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1.603	1.733	34.365	19.629	15	26.862
Parkir	65	0	36	25	17	8	3.092	0	13.538	24.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1.363	4.32	78.456	87.159	30	56.394
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	5.322	4.314	28.68	29.282	12	21.552
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1.654	1.928	14.664	10.085	15	41.208
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	3.826	7.012	10	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	5.322	1.654	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	4.314	1.928	0	3.069	0	5.404	2.753	7.912	3.195
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	28.68	14.664	3.826	0	5.404	0	61.04	26.445	90
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	29.282	10.085	7.012	0	2.753	61.04	0	21.41	53.392
Kantor K3	15	0	30	12	15	10	2.638	7.912	26.445	21.41	0	11.94
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	21.552	41.208	6.786	0	3.195	90	53.392	11.94	0

= 2548.80

Lampiran 39

Safety Index Alternatif 3

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	22	11	1	1	15	9	15	5
Parkir	65	0	36	17	25	10	2	0	7	15	14	8
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1	3	42	51	30	10
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1	1	8	5	15	4
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	3	2	15	11	12	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1	30	16	5	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	1	1	0	2	1	4	0
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	0	20	15	2
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	16	0	1	20	0	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	12	5	2	4	15	10	0	10
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	2	4	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	22	11	1.603	1.733	34.365	19.629	15	12.21
Parkir	65	0	36	17	25	10	3.092	0	13.538	24.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1.363	4.32	78.456	87.159	30	21.69
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1.774	2.157	15.296	13.31	15	10.776
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	4.962	3.856	27.495	22.187	12	7.272
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1.317	57.39	28.048	5	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	4.962	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	3.856	1.317	3.069	0	5.404	2.753	7.912	0
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	15.296	27.495	57.39	0	5.404	0	61.04	26.445	6
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	13.31	22.187	28.048	0	2.753	61.04	0	21.41	13.348
Kantor K3	15	0	30	15	12	5	2.638	7.912	26.445	21.41	0	23.88
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	10.776	7.272	6.786	0	0	6	13.348	23.88	0

= 2337.32

Lampiran 40

Safety Index Alternatif 4

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Kantor K3	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Logistik	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1	1	15	9	14	11
Parkir	65	0	36	14	25	8	2	0	7	15	17	10
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1	3	42	51	23	26
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	2	4	15	10	15	5
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	3	2	15	11	10	8
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	2	4	4	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	0	1	0	2	1	1	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	2	0	2	0	20	8	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	4	0	1	20	0	5	16
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	4	1	1	8	5	0	17
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	3	0	1	30	16	17	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1.603	1.733	34.365	19.629	14	26.862
Parkir	65	0	36	14	25	8	3.092	0	13.538	24.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1.363	4.32	78.456	87.159	23	56.394
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	3.548	8.628	28.68	26.62	15	13.47
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	4.962	3.856	27.495	22.187	10	19.392
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	3.826	7.012	4	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	3.548	4.962	0	0	3.069	0	0	1.319	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	8.628	3.856	0	3.069	0	5.404	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	28.68	27.495	3.826	0	5.404	0	61.04	14.104	90
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	26.62	22.187	7.012	0	2.753	61.04	0	10.705	53.392
Gudang Logistik	14	0	23	15	10	4	1.319	1.978	14.104	10.705	0	40.596
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	13.47	19.392	6.786	0	3.195	90	53.392	40.596	0

= 2539.81

Lampiran 41

Safety Index Alternatif 5

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Kantor K3	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Peralatan	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1	1	15	9	22	11
Parkir	65	0	36	17	14	8	2	0	7	15	25	10
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1	3	42	51	35	26
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1	1	8	5	10	17
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	2	4	15	10	12	5
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	2	4	3	3
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	0	1	0	2	1	2	1
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	0	20	15	30
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	4	0	1	20	0	11	16
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	3	3	2	15	11	0	8
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	3	0	1	30	16	8	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1.603	1.733	34.365	19.629	22	26.862
Parkir	65	0	36	17	14	8	3.092	0	13.538	24.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1.363	4.32	78.456	87.159	35	56.394
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1.774	2.157	15.296	13.31	10	45.798
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	3.308	7.712	27.495	20.17	12	12.12
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	3.826	7.012	3	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	3.308	0	0	3.069	0	0	3.957	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	7.712	0	3.069	0	5.404	2.753	3.956	3.195
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	15.296	27.495	3.826	0	5.404	0	61.04	26.445	90
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	13.31	20.17	7.012	0	2.753	61.04	0	23.551	53.392
Gudang Peralatan	22	0	35	10	12	3	3.957	3.956	26.445	23.551	0	19.104
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	45.798	12.12	6.786	0	3.195	90	53.392	19.104	0

= 2521.04

Lampiran 42

Safety Index Alternatif 6

Nilai Safety												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Peralatan	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Logistik	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja												
JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1	1	9	15	15	11
Parkir	65	0	36	25	17	8	2	0	15	7	14	10
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1	3	51	42	30	26
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	3	2	11	15	12	8
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1	1	5	8	15	17
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	4	2	10	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	0	1	0	1	2	4	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	4	0	1	0	20	10	16
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	2	0	2	20	0	15	30
Kantor K3	15	14	30	12	15	10	2	4	10	15	0	5
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	3	0	1	16	30	5	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	5	1.603	1.733	20.619	32.715	15	26.862
Parkir	65	0	36	25	17	8	3.092	0	29.01	11.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	10	1.363	4.32	95.268	71.778	30	56.394
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	3	5.322	4.314	21.032	39.93	12	21.552
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	4	1.654	1.928	9.165	16.136	15	41.208
Subkon Office	5	8	10	3	4	0	0	0	7.652	3.506	10	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	5.322	1.654	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	4.314	1.928	0	3.069	0	2.702	5.506	7.912	3.195
Fabrikasi Baja	20.619	29.01	95.268	21.032	9.165	7.652	0	2.702	0	61.04	17.63	48
Fabrikasi Besi	32.715	11.375	71.778	39.93	16.136	3.506	0	5.506	61.04	0	32.115	100.11
Kantor K3	15	0	30	12	15	10	2.638	7.912	17.63	32.115	0	11.94
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	21.552	41.208	6.786	0	3.195	48	100.11	11.94	0

= 2576.35

Lampiran 43

Safety Index Alternatif 7

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	22	11	1	1	9	15	15	5
Parkir	65	0	36	17	25	10	2	0	15	7	14	8
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1	3	51	42	30	10
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1	1	5	8	15	4
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	3	2	11	15	12	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1	16	30	5	3
Genset	1	2	1	1	3	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	2	1	1	0	1	2	4	0
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	11	16	0	1	0	20	10	4
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	20	0	15	2
Kantor K3	15	14	30	15	12	5	2	4	10	15	0	10
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	4	2	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	22	11	1.603	1.733	20.619	32.715	15	12.21
Parkir	65	0	36	17	25	10	3.092	0	29.01	11.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	23	35	26	1.363	4.32	95.268	71.778	30	21.69
Gudang Logistik	14	17	23	0	10	17	1.774	2.157	9.56	21.296	15	10.776
Gudang Peralatan	22	25	35	10	0	8	4.962	3.856	20.163	30.255	12	7.272
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	8	0	0	1.317	30.608	52.59	5	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	4.962	0	0	3.069	0	0	0	2.638
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	3.856	1.317	3.069	0	2.702	5.506	7.912	0
Fabrikasi Baja	20.619	29.01	95.268	9.56	20.163	30.608	0	2.702	0	61.04	17.63	12
Fabrikasi Besi	32.715	11.375	71.778	21.296	30.255	52.59	0	5.506	61.04	0	32.115	6.674
Kantor K3	15	0	30	15	12	5	2.638	7.912	17.63	32.115	0	23.88
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	10.776	7.272	6.786	0	0	12	6.674	23.88	0

= 2347.83

Lampiran 44

Safety Index Alternatif 8

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Kantor K3	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Logistik	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perialan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1	1	9	15	14	11
Parkir	65	0	36	14	25	8	2	0	15	7	17	10
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1	3	51	42	23	26
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	2	4	10	15	15	5
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	3	2	11	15	10	8
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	4	2	4	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	0	1	0	1	2	1	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	10	11	4	0	1	0	20	5	16
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	15	2	0	2	20	0	8	30
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	4	1	1	5	8	0	17
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	3	0	1	16	30	17	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	15	22	5	1.603	1.733	20.619	32.715	14	26.862
Parkir	65	0	36	14	25	8	3.092	0	29.01	11.375	0	22
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	10	1.363	4.32	95.268	71.778	23	56.394
Kantor K3	15	14	30	0	12	10	3.548	8.628	19.12	39.93	15	13.47
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	3	4.962	3.856	20.163	30.255	10	19.392
Subkon Office	5	8	10	10	3	0	0	0	7.652	3.506	4	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	3.548	4.962	0	0	3.069	0	0	1.319	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	8.628	3.856	0	3.069	0	2.702	5.506	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	20.619	29.01	95.268	19.12	20.163	7.652	0	2.702	0	61.04	8.815	48
Fabrikasi Besi	32.715	11.375	71.778	39.93	30.255	3.506	0	5.506	61.04	0	17.128	100.11
Gudang Logistik	14	0	23	15	10	4	1.319	1.978	8.815	17.128	0	40.596
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	13.47	19.392	6.786	0	3.195	48	100.11	40.596	0

= 2567.72

Lampiran 45

Safety Index Alternatif 9

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Kantor K3	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Subkon Office	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Peralatan	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Los Kerja Kayu	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1	1	9	15	22	2
Parkir	65	0	36	17	14	8	2	0	15	7	25	3
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1	3	51	42	35	11
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1	1	5	8	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	2	4	10	15	12	5
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	4	2	3	4
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	0	1	0	1	2	2	1
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	4	0	1	0	20	11	7
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	2	0	2	20	0	15	11
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	3	3	2	11	15	0	8
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	3	0	1	16	30	8	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	14	15	5	1.603	1.733	20.619	32.715	22	4.884
Parkir	65	0	36	17	14	8	3.092	0	29.01	11.375	0	6.6
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	10	1.363	4.32	95.268	71.778	35	23.859
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	4	1.774	2.157	9.56	21.296	10	10.776
Kantor K3	15	14	30	15	0	10	3.308	7.712	18.33	30.255	12	12.12
Subkon Office	5	8	10	4	10	0	0	0	7.652	3.506	3	9.048
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	3.308	0	0	3.069	0	0	3.957	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	7.712	0	3.069	0	2.702	5.506	3.956	3.195
Fabrikasi Baja	20.619	29.01	95.268	9.56	18.33	7.652	0	2.702	0	61.04	19.393	21
Fabrikasi Besi	32.715	11.375	71.778	21.296	30.255	3.506	0	5.506	61.04	0	32.115	36.707
Gudang Peralatan	22	0	35	10	12	3	3.957	3.956	19.393	32.115	0	19.104
Los Kerja Kayu	26.862	22	56.394	45.798	12.12	6.786	0	3.195	48	100.11	19.104	0

= 2353.99

Lampiran 46

Safety Index Alternatif 10

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Peralatan	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Logistik	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	22	14	11	1	1	15	9	15	5
Parkir	65	0	36	25	17	10	2	0	7	15	14	8
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1	3	42	51	30	10
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	3	2	15	11	12	3
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1	1	8	5	15	4
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	0	0	1	30	16	5	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	1	1	0	2	1	4	0
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	30	0	2	0	20	15	2
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	16	0	1	20	0	10	4
Kantor K3	15	14	30	12	15	5	2	4	15	10	0	10
Subkon Office	5	8	10	3	4	3	0	0	2	4	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Subkon Office	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Kantor K3	Los Kerja Kayu
Site Office	0	65	75	22	14	11	1.603	1.733	34.365	19.629	15	12.21
Parkir	65	0	36	25	17	10	3.092	0	13.538	24.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1.363	4.32	78.456	87.159	30	21.69
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	5.322	4.314	28.68	29.282	12	8.082
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1.654	1.928	14.664	10.085	15	9.696
Subkon Office	11	10	26	8	17	0	0	1.317	57.39	28.048	5	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	5.322	1.654	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	4.314	1.928	1.317	3.069	0	5.404	2.753	7.912	0
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	28.68	14.664	57.39	0	5.404	0	61.04	26.445	6
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	29.282	10.085	28.048	0	2.753	61.04	0	21.41	13.348
Kantor K3	15	0	30	12	15	5	2.638	7.912	26.445	21.41	0	23.88
Los Kerja Kayu	12.21	17.6	21.69	8.082	9.696	6.786	0	0	6	13.348	23.88	0

= 2346.56

Lampiran 47

Safety Index Alternatif 11

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Besi	Fabriksi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Kantor K3	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabriksi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabriksi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Logistik	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Besi	Fabriksi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1	1	15	9	14	5
Parkir	65	0	36	14	25	10	2	0	7	15	17	8
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1	3	42	51	23	10
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	2	4	15	10	15	10
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	3	2	15	11	10	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1	30	16	17	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	1	1	0	2	1	1	0
Fabriksi Besi	15	7	42	15	15	30	0	2	0	20	8	2
Fabriksi Baja	9	15	51	10	11	16	0	1	20	0	5	4
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	17	1	1	8	5	0	4
Subkon Office	5	8	10	10	3	3	0	0	2	4	4	0

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Besi	Fabriksi Baja	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1.603	1.733	34.365	19.629	14	12.21
Parkir	65	0	36	14	25	10	3.092	0	13.538	24.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1.363	4.32	78.456	87.159	23	21.69
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	3.548	8.628	28.68	26.62	15	26.94
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	4.962	3.856	27.495	22.187	10	7.272
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1.317	57.39	28.048	17	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	3.548	4.962	0	0	3.069	0	0	1.319	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	8.628	3.856	1.317	3.069	0	5.404	2.753	1.978	0
Fabriksi Besi	34.365	13.538	78.456	28.68	27.495	57.39	0	5.404	0	61.04	14.104	6
Fabriksi Baja	19.629	24.375	87.159	26.62	22.187	28.048	0	2.753	61.04	0	10.705	13.348
Gudang Logistik	14	0	23	15	10	17	1.319	1.978	14.104	10.705	0	9.552
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	26.94	7.272	6.786	0	0	6	13.348	9.552	0

= = 2344.27

Lampiran 48

Safety Index Alternatif 12

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Kantor K3	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Besi	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Baja	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Peralatan	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	15	11	1	1	15	9	22	5
Parkir	65	0	36	17	14	10	2	0	7	15	25	8
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1	3	42	51	35	10
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1	1	8	5	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	2	4	15	10	12	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1	30	16	8	3
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	1	1	0	2	1	2	0
Fabrikasi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	0	20	15	2
Fabrikasi Baja	9	15	51	5	10	16	0	1	20	0	11	4
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	8	3	2	15	11	0	10
Subkon Office	5	8	10	4	3	3	0	0	2	4	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Besi	Fabrikasi Baja	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	15	11	1.603	1.733	34.365	19.629	22	12.21
Parkir	65	0	36	17	14	10	3.092	0	13.538	24.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1.363	4.32	78.456	87.159	35	21.69
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1.774	2.157	15.296	13.31	10	10.776
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	3.308	7.712	27.495	20.17	12	7.272
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1.317	57.39	28.048	8	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	3.308	0	0	3.069	0	0	3.957	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	7.712	1.317	3.069	0	5.404	2.753	3.956	0
Fabrikasi Besi	34.365	13.538	78.456	15.296	27.495	57.39	0	5.404	0	61.04	26.445	6
Fabrikasi Baja	19.629	24.375	87.159	13.31	20.17	28.048	0	2.753	61.04	0	23.551	13.348
Gudang Peralatan	22	0	35	10	12	8	3.957	3.956	26.445	23.551	0	23.88
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	10.776	7.272	6.786	0	0	6	13.348	23.88	0

= 2314.69

Lampiran 49

Safety Index Alternatif 13

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Peralatan	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Logistik	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabrikasi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabrikasi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Kantor K3	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

×

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	22	14	11	1	1	9	15	15	5
Parkir	65	0	36	25	17	10	2	0	15	7	14	8
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1	3	51	42	30	10
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	3	2	11	15	12	3
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1	1	5	8	15	4
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	0	0	1	16	30	5	3
Genset	1	2	1	3	1	0	0	1	0	0	2	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	2	1	1	1	0	1	2	4	0
Fabrikasi Baja	9	15	51	11	5	16	0	1	0	20	10	4
Fabrikasi Besi	15	7	42	15	8	30	0	2	20	0	15	2
Kantor K3	15	14	30	12	15	5	2	4	10	15	0	10
Subkon Office	5	8	10	3	4	3	0	0	4	2	10	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Peralatan	Gudang Logistik	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabrikasi Baja	Fabrikasi Besi	Kantor K3	Subkon Office
Site Office	0	65	75	22	14	11	1.603	1.733	20.619	32.715	15	12.21
Parkir	65	0	36	25	17	10	3.092	0	29.01	11.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	35	23	26	1.363	4.32	95.268	71.778	30	21.69
Gudang Peralatan	22	25	35	0	10	8	5.322	4.314	21.032	39.93	12	8.082
Gudang Logistik	14	17	23	10	0	17	1.654	1.928	9.165	16.136	15	9.696
Los Kerja Kayu	11	10	26	8	17	0	0	1.317	30.608	52.59	5	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	5.322	1.654	0	0	3.069	0	0	2.638	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	4.314	1.928	1.317	3.069	0	2.702	5.506	7.912	0
Fabrikasi Baja	20.619	29.01	95.268	21.032	9.165	30.608	0	2.702	0	61.04	17.63	12
Fabrikasi Besi	32.715	11.375	71.778	39.93	16.136	52.59	0	5.506	61.04	0	32.115	6.674
Kantor K3	15	0	30	12	15	5	2.638	7.912	17.63	32.115	0	23.88
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	8.082	9.696	6.786	0	0	12	6.674	23.88	0

= 2358.20

Lampiran 50

Safety Index Alternatif 14

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Kantor K3	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Gudang Peralatan	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabriksi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabriksi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Logistik	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1	1	9	15	14	5
Parkir	65	0	36	14	25	10	2	0	15	7	17	8
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1	3	51	42	23	10
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	2	4	10	15	15	10
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	3	2	11	15	10	3
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1	16	30	17	3
Genset	1	2	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	4	2	1	1	0	1	2	1	0
Fabriksi Baja	9	15	51	10	11	16	0	1	0	20	5	4
Fabriksi Besi	15	7	42	15	15	30	0	2	20	0	8	2
Gudang Logistik	14	17	23	15	10	17	1	1	5	8	0	4
Subkon Office	5	8	10	10	3	3	0	0	4	2	4	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Kantor K3	Gudang Peralatan	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Logistik	Subkon Office
Site Office	0	65	75	15	22	11	1.603	1.733	20.619	32.715	14	12.21
Parkir	65	0	36	14	25	10	3.092	0	29.01	11.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	30	35	26	1.363	4.32	95.268	71.778	23	21.69
Kantor K3	15	14	30	0	12	5	3.548	8.628	19.12	39.93	15	26.94
Gudang Peralatan	22	25	35	12	0	8	4.962	3.856	20.163	30.255	10	7.272
Los Kerja Kayu	11	10	26	5	8	0	0	1.317	30.608	52.59	17	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	3.548	4.962	0	0	3.069	0	0	1.319	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	8.628	3.856	1.317	3.069	0	2.702	5.506	1.978	0
Fabriksi Baja	20.619	29.01	95.268	19.12	20.163	30.608	0	2.702	0	61.04	8.815	12
Fabriksi Besi	32.715	11.375	71.778	39.93	30.255	52.59	0	5.506	61.04	0	17.128	6.674
Gudang Logistik	14	0	23	15	10	17	1.319	1.978	8.815	17.128	0	9.552
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	26.94	7.272	6.786	0	0	12	6.674	9.552	0

= 2356.27

Lampiran 51

Safety Index Alternatif 15

Nilai Safety

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	1	1	1	1	1	1.603	1.733	2.291	2.181	1	2.442
Parkir	1	0	1	1	1	1	1.546	1.719	1.934	1.625	0	2.200
Toilet & Musholla	1	1	0	1	1	1	1.363	1.440	1.868	1.709	1	2.169
Gudang Logistik	1	1	1	0	1	1	1.774	2.157	1.912	2.662	1	2.694
Kantor K3	1	1	1	1	0	1	1.654	1.928	1.833	2.017	1	2.424
Los Kerja Kayu	1	1	1	1	1	0	1.293	1.317	1.913	1.753	1	2.262
Genset	1.603	1.546	1.363	1.774	1.654	1.293	0	3.069	3.102	4	1.319	3.221
Rumah B3 & BBM	1.733	1.719	1.440	2.157	1.928	1.317	3.069	0	2.702	2.753	1.978	3.195
Fabriksi Baja	2.291	1.934	1.868	1.912	1.833	1.913	3.102	2.702	0	3.052	1.763	3
Fabriksi Besi	2.181	1.625	1.709	2.662	2.017	1.753	4	2.753	3.052	0	2.141	3.337
Gudang Peralatan	1	0	1	1	1	1	1.319	1.978	1.763	2.141	0	2.388
Subkon Office	2.442	2.200	2.169	2.694	2.424	2.262	3.221	3.195	3	3.337	2.388	0

Frekuensi Perjalan Pekerja

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	15	11	1	1	9	15	22	5
Parkir	65	0	36	17	14	10	2	0	15	7	25	8
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1	3	51	42	35	10
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1	1	5	8	10	4
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	2	4	10	15	12	10
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1	16	30	8	3
Genset	1	2	1	1	2	0	0	1	0	0	3	0
Rumah B3 & BBM	1	0	3	1	4	1	1	0	1	2	2	0
Fabriksi Baja	9	15	51	5	10	16	0	1	0	20	11	4
Fabriksi Besi	15	7	42	8	15	30	0	2	20	0	15	2
Gudang Peralatan	22	25	35	10	12	8	3	2	11	15	0	3
Subkon Office	5	8	10	4	10	3	0	0	4	2	3	0

=

JENIS FASILITAS	Site Office	Parkir	Toilet & Musholla	Gudang Logistik	Kantor K3	Los Kerja Kayu	Genset	Rumah B3 & BBM	Fabriksi Baja	Fabriksi Besi	Gudang Peralatan	Subkon Office
Site Office	0	65	75	14	15	11	1.603	1.733	20.619	32.715	22	12.21
Parkir	65	0	36	17	14	10	3.092	0	29.01	11.375	0	17.6
Toilet & Musholla	75	36	0	23	30	26	1.363	4.32	95.268	71.778	35	21.69
Gudang Logistik	14	17	23	0	15	17	1.774	2.157	9.56	21.296	10	10.776
Kantor K3	15	14	30	15	0	5	3.308	7.712	18.33	30.255	12	24.24
Los Kerja Kayu	11	10	26	17	5	0	0	1.317	30.608	52.59	8	6.786
Genset	1.603	3.092	1.363	1.774	3.308	0	0	3.069	0	0	3.957	0
Rumah B3 & BBM	1.733	0	4.32	2.157	7.712	1.317	3.069	0	2.702	5.506	3.956	0
Fabriksi Baja	20.619	29.01	95.268	9.56	18.33	30.608	0	2.702	0	61.04	19.393	12
Fabriksi Besi	32.715	11.375	71.778	21.296	30.255	52.59	0	5.506	61.04	0	32.115	6.674
Gudang Peralatan	22	0	35	10	12	8	3.957	3.956	19.393	32.115	0	7.164
Subkon Office	12.21	17.6	21.69	10.776	24.24	6.786	0	0	12	6.674	7.164	0

= 2325.32

BIODATA PENULIS



Handi Destianto Adhika,
Penulis dilahirkan di Jakarta 19 Desember 1993, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Sigit dan Ibu Handayani. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Al-Hidayah Pamulang, MI Madrasah Pembangunan UIN Jakarta, MTS Madrasah Pembangunan UIN Jakarta, dan SMA Kharisma Bangsa Tangerang Selatan. Setelah lulus dari SMA pada tahun 2012, penulis mengikuti ujian mandiri masuk S1 Teknik Sipil ITS dan diterima masuk pada tahun yang sama dengan NRP 3112 100 124.

Penulis juga aktif mengikuti kegiatan ekstra kemahasiswaan di ITS seperti menjadi Staf Departemen Sosial Masyarakat Himpunan Mahasiswa Sipil 2013-2014 dan juga menjadi bagian Tim Basket Putra Teknik Sipil yang telah memenangkan beberapa kejuaraan antar jurusan, baik tingkat Fakultas maupun ITS seperti Juara 1 ITS Basketball League 2k15 pada tahun 2015. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan di luar kampus seperti menjadi anggota perkumpulan pemuda internasional AIESEC Surabaya pada bidang *Business Development* 2014-2015 dan pernah menjadi sukarelawan dalam kegiatan One Big World di Kota Vilnius, Lithuania tahun 2015. Penulis juga pernah memenangkan perlombaan sebagai Juara 3 pada Lomba Rancang Anggaran Biaya Rumah 2 Lantai yang diadakan di Universitas Tarumanagara Jakarta pada tahun 2014. Penulis menerima kritik dan saran serta dapat dihubungi melalui email tiboo.handi@yahoo.com.